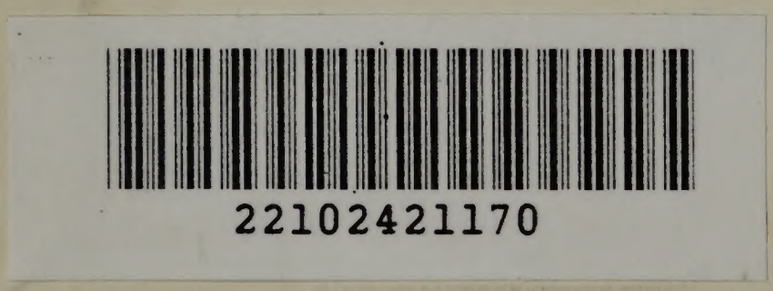
PHYSIOLOGICAL LABORATORY


22102421170

B. 6. 40
B. 7. 91a
B. 6. 47

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

Dr. BAESSLER in Regenwalde, Prof. E. DRECHSEL in Bern, Prof. FÜRST in Lund, Dr. GAUPP in Breslau, Prof. HOYER in Warschau, Prof. F. KLUG in Klausenburg, Prof. LUKJANOW in Warschau, Dr. MEHNERT in Strassburg, Prof. NAWROCKI in Warschau, Dr. OPPEL in Freiburg, Prof. EMIL SCHMIDT in Leipzig, Dr. WILH. SCHÖN in Leipzig, Prof. Graf SPEE in Kiel, Prof. ZACHARIAS in Strassburg, Prof. R. ZANDER in Königsberg

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. L. HERMANN, UND Dr. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG

ZWANZIGSTER BAND.

LITERATUR 1891.

ZWEITE ABTHEILUNG: **PHYSIOLOGIE.**

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1893.

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. SER
QS1
1003

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Seite

Handbücher und Lehrbücher. Allgemeines 1

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

Referent Prof. Dr. L. Hermann:

I. Bewegung.

1. Contractile Organe. Muskel. Nerv. Electrische Organe 8
2. Rückenmark. Gehirn 27
3. Herz. Gefässe 47
4. Athembewegungen 75
5. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 84
6. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 90

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie 97

III. Physiologisch wichtige Gifte 102

IV. Sinnesorgane 112

1. Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn 112
2. Gehörsinn 117

Referent Dr. W. Schön:

3. Gesichtssinn 123
   I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung 123
   II. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation 141
   III. Aeusserer Muskelapparat 146
   IV. Nervöser Sehapparat 164
   V. Allgemeine Optik und Dioptrik 167
   VI. Untersuchung des Auges 170
   VII. Unmittelbare Lichtwirkung auf die Netzhaut 188
   VIII. Optik und Dioptrik des Auges 191
   IX. Empfindung und Wahrnehmung 203
   X. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit 213

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent Prof. E. Drechsel:

Seite

I. Körperbestandtheile 240
A. Chemie der einzelnen Substanzen 240
1. Anorganische Stoffe 240
2. Fettkörper 240
3. Kohlehydrate 241
4. Aromatische Körper 242
5. Indigo und andere Farbstoffe 243
6. Gallenstoffe 244
7. Basen. Alkaloide 244
8. Eiweisskörper 244
9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper 246
10. Analytische Methoden 246
B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten 292
1. Allgemeines 292
2. Verdauungscanal 292
3. Niere. Harn. Schweiss. Sperma. Ei 293
4. Fäces 294
5. Blut. Lymphe 294
6. Leber. Galle. Milz 296
7. Muskeln 297
8. Gehirn. Nerven 297
9. Milch 297
10. Knochen. Knorpel. Zähne 298
11. Niedere Thiere 298
II. Ernährungsvorgänge 329
A. Athmung 329
B. Absonderung 339
C. Verdauung. Resorption 345
1. Allgemeines 345
2. Speichel 346
3. Magen 346
4. Pankreas. Darmcanal 347
5. Niedere Thiere 347
D. Allgemeiner Haushalt 363
1. Allgemeines 363
2. Thermisches 364
3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung 364
4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure 365
5. Bildung, Ausscheidung und Verhalten sonstiger Substanzen . . . 366
Anhang. Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss 411
1. Allgemeines 411
2. Hefegährung 414
3. Anderweitige Gährungs- und Fäulnissprocesse 414
Nachträge (Referent Prof. Dr. L. Hermann) 424
Register 431
General-Register zu Band XI–XX 453

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1891.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines.

1) *Letourneau, Ch.,* La biologie. 4. éd. Av. 113 grav. 8. Paris, Reinwald & Co. Fr. 5.
2) *Fick, A.,* Compendium der Physiologie des Menschen. 4. Aufl. gr. 8. Mit 76 Holzschnitten. Wien, Braumüller. M. 10.
3) *Oestreich, R.,* Compendium der Physiologie des Menschen. 12. Mit 75 Abbild. u. 1 Farbentafel. Berlin, Karger. M. 6.
4) *Steiner, J.,* Grundriss der Physiologie des Menschen. 6. Aufl. Mit Holzschn. gr. 8. Leipzig, Veit & Co. M. 9.
5) *Landois, L.,* Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 7. Aufl. Mit 356 Holzschnitten. 2. Hälfte. gr. 8. Wien, Urban & Schw. M. 12.
6) *Lahousse,* Manuel de physiologie humaine. 2 vols. 8. Av. 130 fig. Paris, Lecrosnier et B. Fr. 12.
7) *Waller, A. D.,* An introduction to human physiology. 8. X u. 612 Stn. London, Longmans, Green & Co. 1891.
8) *Mills, W.,* A text-book of comparative physiology. 8. London, Hirschfeld. sh. 16.
9) *Belzung, E.,* Anatomie et physiologie animales suivies de la classification. 2. éd. Avec 622 grav. 8. Paris, Alcan. Fr. 7.
10) *Smith, R. M.,* Physiology of the domestic animals. With 400 illustr. 8. London, Davis. sh. 28.
11) *Handbuch* der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugethiere. Herausgeg. von Ellenberger. II. Bd. 1. Thl. Mit 82 Abbild. gr. 8. Berlin, Parey. M. 25.

---

12) *Fredericq, L.,* Exercices pratiques de physiologie. Av. fig. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 3.
13) *Derselbe,* Manipulations de physiologie. Av. 200 fig. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 10.
14) *Langendorff, O.,* Physiologische Graphik. Ein Leitfaden der in der Physiologie gebräuchlichen Registrirmethoden. gr. 8. Mit 249 Fig. Wien, Deuticke. M. 9.
15) *Alezais, Arnaud* et *Livon,* Travaux de physiologie expérimentale. 8. Avec fig. Paris, Baillière et f. Fr. 6.
16) *Metzger, D.,* La vivisection, ses dangers et ses crimes. 8. Paris, Fischbacher. Fr. 3½.

---

17) *Bunge, G.*, Cours de chimie biologique et pathologique. Traduit par Jaquet. 8. Paris, Carré. Fr. 12.
18) *Munk* und *Uffelmann*, Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen. 2. Aufl. gr. 8. Wien, Urban & Schw. M. 14.
19) *Virchow, C.*, Analytische Methoden zur Nahrungsmittel-Untersuchung. 8. Berlin, Karger. M. 3,50.
20) *Macé, E.*, Les substances alimentaires. Avec 24 planches color. et 500 fig. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 14.
21) *Ebersold, F.*, Nährgehalt der Nahrungsmittel. Farbige Tafeln. qu. Fol. Bern, Schmid, Franke & Co. M. 0,90.
22) *Roberts, W.*, Collected contributions on digestion and diet. 8. London, Smith, Elder & Co. sh. 5.
23) *Krüger, F.*, Die Verdauungsfermente beim Embryo und Neugeborenen. gr. 8. Wiesbaden, Bergmann. M. 3,60.
24) *Gerlach, V.*, Die Peptone in ihrer wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung. gr. 8. Hamburg, Voss. M. 1,40.

---

25) *Exner, S.*, Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten. Mit 8 Tafeln und 23 Holzschn. gr. 8. Wien, F. Deuticke. M. 4.
26) *Jourdan, E.*, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Thiere. Uebersetzt von Marshall. 8. Mit 48 Abbild. Leipzig, J. J. Weber. M. 14.
27) *Weill, A.*, Ueber das Geschlechtsleben des Menschen. Deutsch v. Freytag. 8. Berlin, Cassirer & D. M. 1,50.

---

28) *Rutherford, W.*, On the conditions that influence the attainment of the physiological ideal. Introd. Lecture. 8. 28 Stn. Edinburgh 1890.
29) *v. Kries, J.*, Ueber die Beziehungen der Physik und der Physiologie. Rede. 8. 19 Stn. Freiburg, Mohr. 1891.
30) *Donders, F. C.*, Necrolog in Proceed. R. Soc. XLIX. p. VII—XXIV. 1 Tafel.

---

31) *Diebolder, J.*, Darwin's Grundprincip der Abstammungslehre. 2. Aufl. 8. Freiburg i/Br., Herder. M. 1,20.
32) *Aveling, E.*, Die Darwin'sche Theorie. 2. Aufl. 8. Mit Abbild. u. 1 Portr. Stuttgart, Dietz. M. 2.
33) *Wallace, A. R.*, Le Darwinisme. Exposé de la théorie de la sélection naturelle. Trad. par H. de Varigny. 18. Av. 37 fig. Paris, Lecrosnier et B. Fr. 9.
34) *Derselbe*, Der Darwinismus. Uebers. von Brauns. gr. 8. Mit 1 Karte u. 37 Abbild. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 15.
35) *Pascoe, Fr. P.*, The Darwinian theory of the origin of species. 8. London, Gurney and Jackson. sh. 5.
36) *Dreher, E.*, Drei psycho-physiologische Studien. 8. 108 Stn. Leipzig, Konegen. 1891. 1. Der Darwinismus und die Archigonie. 2. Die Innervation mit Bezug auf den Hypnotismus. 3. Farbenwahrnehmung und Farbenblindheit.
37) *Vogt, J. G.*, Die Menschwerdung. Die Entwicklung des Menschen aus der Hauptreihe der Primaten u. s. w. Mit Holzschn. gr. 8. Leipzig, Wiest. M. 6,
38) *Koch, R.*, Natur und Menschengeist im Lichte der Entwicklungslehre. gr. 8. Berlin, Hüttig. M. 4,50.
39) *Topinard, P.*, L'anthropologie. 4. éd. Av. 52 grav. Paris, Reinwald & Co. Fr. $5^3/_4$.
40) *Robinson, L.*, On a possible obsolete function of the axillary and pubic hair tufts in man. Journ. of anat. and physiol. XXVI. 254—257.

41) *Müntz, A.*, Des modifications du sang suivant les conditions d'existance. Ann. d. chim. et d. phys. (6) XXIII. 115—121.
42) *Glogner, M.*, Ueber das specifische Gewicht des Blutes des in den Tropen lebenden Europäers. Arch. f. pathol. Anat. CXXVI. 109—113.
43) *Eijkman, C.*, Blutuntersuchungen in den Tropen. Arch. f. pathol. Anat. CXXVI. 113—124.
44) *Mies*, Ueber die Höhe und die Höhenzahl des Gewichts und des Volumens von Menschen und Thieren. Vorläufige Mittheilung. Arch. f. path. Anat. CXXIII. 188—193.
45) *Knauthe, K.*, Zur Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biolog. Centralbl. XI. 57—58. (Constatirung der Vererbung einer erworbenen Missbildung an Karpfen.)
46) *Rizema Bos, J.*, Zur Frage der Vererbungen von Traumatismen. Biolog. Centralbl. XI. 734—736. (Ratten, denen der Schwanz amputirt ist, zeugen stets normal geschwänzte Thiere, auch wenn die Operation in jeder Generation wiederholt wird.)
47) *Rosenthal, J.*, Zusatz hierzu. Ebendaselbst 736. (Hat Aehnliches beobachtet.)
48) *Barfurth, D.*, Versuche zur functionellen Anpassung. (Vergl. anat. Institut Dorpat.) Arch. f. microscop. Anat. XXXVII. 392—405. Taf. 21.
49) *de Varigny, H.*, Contribution expérimentale à l'étude de la croissance. Comptes rendus. CXII. 1380—1383.
50) *Minot, Ch. S.*, Senescence and rejuvenation. (Physiol. labor. Harvard Med. School.) Journal of physiology. XII. 97—153. Taf. 2—4. (S. d. anat. Theil.)
51) *Derselbe*, On certain phenomena of growing old. Proceed. Amer. Assoc. f. advanc. of science. 1890. Aug. 21 Stn.
52) *Loeb, J.*, Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Thiere. I. Ueber Heteromorphose. 8. 80 Stn. 1 Taf. Würzburg, Hertz. 1891.
53) *Derselbe*, Dasselbe II. Organbildung und Wachsthum. 8. 82 Stn. 2 Taf. Würzburg, Hertz. 1892.
54) *Derselbe*, Ueber Geotropismus bei Thieren. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 175—189.
55) *Yung, E.*, L'existence d'un soi-disant sens de direction ou d'orientation chez l'homme et les animaux. (Soc. helvét. d. sc. nat.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXVI. 570—572. (Bienen finden den Weg zu ihrem Stock auf 500 Meter sicher, auf 12 Kilometer nicht mehr. Das Organ sind nicht die Augen, sondern die Fühler.)
56) *Rudzki, M. P.*, Ueber ein angeborenes Gefühl der Cardinalrichtungen des Horizonts. Biolog. Centralbl. XI. 63. (Der Vater des Vfs. konnte im Zimmer an ihm unbekanntem Orte direct die Himmelsrichtungen angeben, und Karten nur verstehen, wenn sie nach denselben orientirt lagen.)
57) *Faggioli, F.*, De la prétendue réviviscence des rotifères. (Pharmacol. Labor. Genua.) Arch. ital. de biol. XVI. 360—374. (Bestätigung der Behauptung von Fredericq u. A., dass die Spallanzani'sche Wiederbelebung nur auf der Entwicklung von Eiern beruht, welche allerdings die Eintrocknung überstehen.)
58) *Preyer, W.*, Ueber die Anabiose. Biolog. Centralbl. XI. 1—5. (Behauptet das Gegentheil, im Uebrigen vgl. d. Orig.)
59) *Nussbaum, M.*, Mechanik des Trembley'schen Umstülpungsversuches. Arch. f. microscop. Anat. XXXVII. 513—568. Taf. 26—30.
60) *Zoja, R.*, Quelques recherches morphologiques et physiologiques sur l'Hydre. Resumé. Arch. ital. d. biologie. XV. 125—128.
61) *Weismann, A.*, Amphimixis oder die Vermischung der Individuen. gr. 8. Mit 12 Abbild. Jena, Fischer. M. 3,60.

62) *Francke, C.,* Die menschliche Zelle. Grundzüge ihres Daseins und ihrer Gesundheitspflege — Cellular-Biologie und Cellular-Hygiene. 8. XVI u. 746 Stn. 2 Taf. Leipzig, Thieme. 1891.
63) *Derselbe,* Das Leben der Zelle. Rede. 8. 9 Stn. Leipzig 1891.
64) *Verworn, M.,* Die physiologische Bedeutung des Zellkerns. Arch. f. d. ges. Physiol. LI. 1—118. Taf. 1—6. (S. d. anat. Theil.)
65) *Regnard, P.,* Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux. Avec 236 fig. et 4 pls. 8. Paris, Masson. Fr. 15.
66) *Fuchs, S.,* Einige Versuche an den Leuchtorganen von Elater noctilucus L. (Physiol. Instit. Wien.) Centralbl. f. Physiol. V. 321—325.

Robinson (40) vermuthet, dass die *Achsel- und Schamhaare* atavistische Reste sind, davon herrührend, dass bei manchen Thieren, besonders Affen, die Jungen bei der Flucht oder dem Klettern der Alten sich an den Haaren der betr. Stellen festklammern.

Barfurth (48) hat an geschwänzten Amphibien und an Froschlarven die *Regeneration des abgeschnittenen Schwanzes* beobachtet. Dieselbe erfolgt in der Wärme schneller als in der Kälte; für die Wundheilung ist es aber zweckmässig, die Thiere anfangs in kühlerem Wasser zu halten. Das neue Stück setzt sich stets senkrecht zur Schnittfläche an, also schief zur Körperaxe, wenn der Schnitt schräg ist. Allmählich aber geht das wachsende Schwanzstück in die Körperrichtung über. Diese Abbiegung erfolgt, wenn die Thiere schwimmen können, d. h. in tiefem Wasser, leichter, als wenn sie nicht schwimmen, d. h. in seichtem Wasser, ist also zum Theil Folge der *functionellen Anpassung.* Ausserdem aber müssen, da die Streckung auch bei Nichtschwimmern erfolgt, die Schwere, und da sie auch bei auf der Seite liegenden Thieren stattfindet, bei denen die Schwere nicht wirken kann, auch noch andere unbekannte, wahrscheinlich vom Nervensystem ausgehende Einflüsse mitwirken.

de Varigny (49) wiederholte den Semper'schen Versuch, Schnecken (Lymnaeus stagnalis) durch Halten in zu kleinen Wassermengen im Wachsthum zurückzuhalten. Semper hatte zur Erklärung angenommen, dass irgend eiu unentbehrlicher chemischer Bestandtheil des Wassers in kleinem Volumen schnell aufgezehrt werde. Vf. fand aber, dass es nicht sowohl auf das Volumen als auf die Oberflächengrösse ankommt, ferner dass Wasser, in welchem schon Lymnäen gelebt haben, dieselben Dienste thut wie sonstiges, und schliesst daher, dass es, da die Thiere sich immer nur an den obersten Stellen der Gefässwand aufhalten, bei Kleinheit dieses Raumes an Bewegung fehle und daher das Wachsthum zurückbleibe.

Loeb (52, 53) schliesst aus einer Reihe von Versuchen, welche er an verschiedenen Polypenarten anstellte, dass bei Thieren in derselben Weise wie bei Pflanzen Organbildung und Wachsthum unter dem Einfluss der Schwerkraft, der Richtung der Lichtstrahlen und gewisser

Contactreize stehen. Es gelang ihm durch Aenderung der Orientirung des Thieres gegen die Richtung der genannten Einflüsse statt eines verlorenen Organs ein anderes, morphologisch und physiologisch von dem verlorenen verschiedenes wachsen zu lassen.

Derselbe (54) theilt weitere Beobachtungen über den Einfluss der Schwerkraft auf Wachsthumsrichtung und Locomotion von Polypen und Echinodermen mit. Die Orientirung der Fische mit der Bauchseite nach unten erklärt der Vf. für einen Effect geotropischer Reizung, als deren Angriffspunkt er das innere Ohr bezeichnet. Bei Haifischen sah Vf. nach einseitiger Exstirpation der Otolithen oder Acusticusdurchschneidung eine Neigung der Medianebene nach der operirten Seite; wurden die Eingriffe beiderseits vorgenommen, so fehlte eine bestimmte Orientirung des Thieres gegen den Schwerpunkt der Erde gänzlich.

Auf die neue Arbeit von *Nussbaum* (59) über den *Umstülpungsversuch an Hydra* kann im Anschluss an die Arbeiten von Ischikawa und Weismann (Ber. 1890, S. 11) hier nur hingewiesen werden, da der Gegenstand die Grenzen dieses Berichtes überschreitet.

Fuchs (66) gelang es, die *Leuchtorgane* des grossen mexicanischen Elater noctilucus (Cucujo) durch Reizung der zu ihnen tretenden *Nerven* zum Leuchten zu bringen; ein Einfluss des Nervensystems war längst erwiesen; die Versuche zeigen die directe Natur desselben. Directe Reizung der Organe scheint erfolglos zu sein.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

I.

Contractile Organe. Muskel. Nerv. Electrische Organe.

Allgemeines.

1) *Strasburger, E.,* Das Protoplasma und die Reizbarkeit. Rede. gr. 8. Jena, Fischer. M. 1.
2) *Friedländer, B.,* Zur Beurtheilung und Erforschung der thierischen Bewegungen. Biolog. Centralbl. XI. 417—429.
3) *Schäfer, E. A.,* On the structure of amoeboid protoplasm, with a comparison between the nature of the contractile process in amoeboid cells and in muscular tissue, and a suggestion regarding the mechanism of ciliary action. Proceed. Roy. Soc. XLIX. 193—199.
4) *Massart, J.,* Recherches sur les organismes inférieurs. Bullet. de l'acad. de Belgique. (3) XXII. 148—167.
5) *v. Uexküll, J.,* Physiologische Untersuchungen an Eledone moschata. Zeitschrift f. Biologie. XXVIII. 550—566.
6) *Phisalix, C.,* Sur la nature du mouvement des chromatophores des céphalopodes. Comptes rendus. CXIII. 510—512.
7) *Blanchard, R.,* A propos des chromatophores des céphalopodes. Comptes rendus. CXIII. 565—566.
8) *Steinach, E.,* Ueber Farbenwechsel bei niederen Wirbelthieren, bedingt durch directe Wirkung des Lichtes auf die Pigmentzellen. Centralbl. f. Physiol. V. 326—330.
9) *Ehrmann, S.,* Zur Physiologie der Pigmentzellen. Vorl. Mittheilung. Centralbl. f. Physiol. V. 377—378.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

10) *d'Arsonval, A.,* La fibre musculaire est directement excitable par la lumière. Compt. rend. d. l. soc. de biologie. 1891. 318—320.

11) *Derselbe*, La fibre musculaire est directement excitable par la lumière. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 598—599.
12) *Hirschmann, E.*, Ueber die Reizung motorischer Nerven durch Lösungen von Neutralsalzen. (Physiol. Institut. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 301—314.
13) *Tammann, G.*, Bemerkungen zu den Versuchen von Nasse über die Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 626—630.
14) *Åkerlund, Sv.*, Das phosphorsaure Natron als Reizmittel für Muskel und Nerv. (Physiol. Institut. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 279—292. Taf. 7—9.
15) *Langendorff, O.*, Eine Glycerinwirkung. (Physiol. Institut. Königsberg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 480—485.
16) *Gotch, F.*, Temperature and excitability. Proceed. physiol. soc. 1891. p. L—LIII. (Journ. of physiol. XII.)
17) *Schipiloff, Cathérine*, Recherches relatives à l'influence de la chaleur sur les muscles. (Soc. helvét. d. sc. nat.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXVI. 572—575. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)
18) *Osswald, H.*, Ueber das Ritter-Rollett'sche Phänomen. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 215—234.
19) *Wedenski, N.*, De l'action excitatrice et inhibitoire du courant électrique sur l'appareil neuro-musculaire. (Physiol. Labor. Univ. St. Petersburg.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 687—696. (Das Wesentliche schon referirt Bericht 1885. S. 23, 1886. S. 25, 1890. S. 20.)
20) *Derselbe*, Dans quelle partie de l'appareil neuro-musculaire se produit l'inhibition? Comptes rendus. CXIII. 805—808.
21) *Kaiser, K.*, Eine Hemmungserscheinung am Nervmuskelpräparat. (Physiol. Institut. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 417—432.
22) *Maggiora, A.*, De l'action physiologique du massage sur les muscles de l'homme. (Physiol. Labor. Heidelberg.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 225—246.
23) *Novi, J.*, und *R. Brugia*, Aenderungen in der Zeit der Muskelreaction während des Electrotonus gesunder und kranker Nerven. Molesch. Unters. zur Naturl. XIV. 559—589. 1 Taf. (Physicalisch und physiologisch ganz verfehlte Arbeit und daher nicht wohl referirbar.)
24) *Brugia, R.*, Der Electrotonus in Beziehung zu der Leistungsfähigkeit der motorischen Nerven des Menschen. Chronoscopische Untersuchungen. Molesch. Unters. zur Naturl. XIV. 590—611. 2 Taf. (Ebenfalls unreferirbar.)
25) *Zoja, R.*, Sulla trasmissibilità degli stimoli nelle colonie di idroidi. Rendic. del l'Istit. Lomb. (2) XXIV. 9 Stn. Taf. 26.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

26) *Ayrton, W. E., J. Perry* and *W. E. Sumpner*, Quadrant electrometers. Proceed. Roy. Soc. L. 53—58.
27) *Burch, G. J.*, On the time-relations of the capillary electrometer, with a description of the method of using it for the investigation of electrical changes of short duration. Proceed. Roy. Soc. L. 172—175.
28) *Wien, M.*, Das Telephon als optischer Apparat zur Strommessung. Ann. d. Physik. N. F. XLII. 593—621, XLIV. 681—688.
29) *v. Frey, M.*, Ueber den Leitungswiderstand des menschlichen Körpers. Verhandl. d. Congress. f. innere Med. 1891. 377—386.

30) *Damian, Ch.,* Étude sur l'action physiologique de l'électricité statique. S. Paris, Baillière et f. Fr. 1½.

31) *d'Arsonval, A.,* Parallèle entre l'excitation électrique et l'excitation méchanique des nerfs. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 558—560. (Nichts Neues, als dass Vf. die Erkenntniss des allgemeinen electrischen Erregungsgesetzes Chauveau zuschreibt.)

32) *Onanoff, S. G.,* Influence de l'interposition des grandes résistances sur l'excitabilité électrique des nerfs et des muscles. Compt. rend. d. l. soc. de biologie. 1891. 272—273.

33) *d'Arsonval, A.,* Influence des variations de la force électromotrice sur les effets physiologiques du courant continu. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 286—287.

34) *Vigouroux, R.,* Influence des variations de la force électromotrice sur les effets physiologiques du courant continu. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 386—387.

35) *d'Arsonval, A.,* Méthode pour enrégistrer simultanément l'onde électrique d'excitation et la contraction musculaire résultante. Comptes rendus. XII. 625 bis 627. (Ziemlich dasselbe, was schon Ber. 1889. S. 20 referirt ist, nur dass der nebenschliessende Cylinder diesmal Quecksilber enthält.)

36) *Derselbe*, Galvanographe et machine produisant des courants sinusoïdaux. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 530—534.

37) *Derselbe,* Procédé pratique pour doser les courants d'induction et changer la forme de l'excitation électrique de manière à agir plus spécialement soit sur le nerf soit sur le muscle. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 585—592.

38) *Derselbe,* Relations entre les qualités physiques de l'excitant électrique et la réaction névro-musculaire. Procédé pratique pour doser les courants d'induction et changer la forme de la décharge de manière à agir plus spécialement soit sur le nerf, soit sur le muscle. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 392—395. (Höchstens von practischem Interesse.)

39) *Derselbe,* Action physiologique des courants alternatifs. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 283—286.

40) *Mareš, F.,* Ueber electrische Nervenerregung. (Physiol. Instit. d. böhm. Univ. Prag.) Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1891. 270—291.

41) *Courtade, D.,* De la valeur respective des contractions produites sur le gastrocnémien de la grenouille, par les excitations d'ouverture et de fermeture des courants d'induction. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 789—791.

42) *Weil, C.,* Ueber Inductionsströme fein- und grobdrähtiger Spulen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVIII. 122—150. (Im Wesentlichen schon nach Dubois, der dem Vf. die Anregung gab, referirt Ber. 1890. S. 21.)

43) *Dubois* (Bern), Recherches sur l'action physiologique des courants et décharges électriques. (Suite et fin.) Arch. d. sciences phys. et natur. (3) XXV. 71 bis 104.

44) *Oehl, E.,* Excitation des nerfs par dérivation de courants voltaïques et induits. Arch. ital. d. biologie. XV. 239—245.

45) *Schouewsky, J.,* Sur l'excitation des nerfs moteurs par l'oscillation du courant galvanique; monorhéonome. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 489—522. (Russisch.)

46) *Danilewsky, B.,* Sur un nouveau procédé d'excitation électrique par le courant kymo-induit. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 563 bis 598. (Russisch.)

47) *Solvay, E., P. Heger* et *L. Gerard,* Communication préalable au sujet de différences de potentiel existant en divers points des nerfs pendant le fonction-

nement vital. Bullet. d. l'acad. d. Belgique. (3) XXI. 811—816. (Erst nach ausführlicher Mittheiluug referirbar.)

48) *du Bois-Reymond, E.,* Ueber secundär-electromotorische Erscheinungen an den electrischen Geweben. 2. Mittheilung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 402 bis 475. (Wiederabdruck schon referirter Publication.)

49) *Burdon-Sanderson, J.,* and *F. Gotch,* The electromotive force of the electrical response to a single indirect excitation of a muscle. Proceed. physiol. soc. 1891. p. XLIII—XLIV. (Journal of physiol. XII.)

50) *Hermann, L.,* Ueber Rheo-Tachygraphie. Ein Verfahren zur graphischen Registrirung schneller electrischer Vorgänge. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 539—548.

51) *Matthias, F.,* Ueber graphische Darstellung der Actionsströme des Muskels, besonders am lebenden Menschen. Dissert. 8. 34 Stn. 2 Taf. Königsberg 1891.

52) *v. Uexküll, J.,* Ueber secundäre Zuckung. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 540—549.

53) *Grijns, G.,* Bijdrage tot de physiologie van den Nervus opticus. Onderzoek. ged. i. h. physiol. labor. Utrecht. (4) I. 170—242. (S. unter Gesichtssinn; hier wegen electrischer Versuche erwähnt.)

54) *Ewart, J. C.,* The electrical organ of the scate: observations on the structure, relations, progressive development, and growth of the electric organ of the scate. Proceed. Roy. Soc. L. 474—476.

55) *Marcuse, W.,* Beiträge zur Kenntniss des Stoffumsatzes in dem thätigen electrischen Organ der Zitterrochen, auf Grund experimenteller Studien an der zoologischen Station zu Neapel. Dissert. 8. 64 Stn. Breslau 1891.

56) *Fritsch, G.,* Neue Untersuchungen an electrischen Fischen. Vorläufiger Bericht von E. du Bois-Reymond. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1891. 223—226.

57) *Derselbe,* Zweiter Bericht über neuere Untersuchungen an electrischen Fischen. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1891. 601—602.

58) *Derselbe,* Weitere Beiträge zur Kenntniss der schwach electrischen Fische. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1891. 941—962.

59) *Roux, W.,* Beitrag zur Entwicklungsmechanik des Embryo. Ueber die morphologische Polarisation von Eiern und Embryonen durch den electrischen Strom, sowie über die Wirkung des electrischen Stromes auf die Richtung der ersten Theilung des Eies. Sitzungsber. d. Wien. Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. CI. 208 Stn. 3 Taf. Sep.-Abdr.

60) *Errera, L.,* L'aimant agit-il sur le noyau en division? (Referat nach Bull. d. l. soc. d. botan. XXIX. 17—24.) Biolog. Centralbl. XI. 30.

Thermische, optische und acustische Erscheinungen.

61) *Stewart, G. N.,* Note on some applications in physiology of the „resistance" method of measuring temperature, with special reference to the question of heat production in mammalian nerves during excitation. Journal of physiology. XII. 409—425.

62) *Chauveau, A.,* Les lois de l'échauffement produit par la contraction musculaire d'après les expériences sur les muscles isolés. Perturbations que l'allongement de ces muscles, sous l'influence d'un accroissement de la fatigue ou de la charge, introduit dans les phénomènes thermiques normaux de la contraction. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 20—40.

63) *Derselbe,* Le travail musculaire et l'énergie qu'il représente. 8. Paris, Asselin. 1891. (Anzeige in Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 404—406.)

64) *Müller, G. E.,* Theorie der Muskelcontraction. 1. Theil. 8. X u. 336 Stn. Leipzig, Veit. 1891. (Auszug vom Vf. in Göttinger Anzeigen. 1891. 613—634.)

65) *Rollett, A.,* Ueber die Streifen N (Nebenscheiben), das Sarcoplasma und die Contraction der quergestreiften Muskelfasern. Archiv f. microscop. Anat. XXXVII. 654—684. Taf. 37. (S. den anat. Theil.)
66) *Derselbe,* Untersuchungen über Contraction und Doppeltbrechung der quergestreiften Muskelfasern. Denkschr. d. math.-phys. Cl. d. Wiener Acad. LVIII. 58 Stn. 4 Taf. Sep.-Abdr.
67) *Rutherford, W.,* On the structure and contraction of striped muscular fibre of the crab and lobster. Proc. R. Soc. Edinb. 1890. 146—149.
68) *Wedenski, N.,* Du rythme musculaire dans la contraction normale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 58—73.
69) *Wedenski, N.,* Du rythme musculaire dans la contraction produite par l'irritation corticale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 253—266.
70) *Delsaux, E.,* Sur le rythme musculaire dans le tétanos strychnique. Bullet. de l'acad. d. Belgique. (3) XXII. 538—542.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

71) *Mareš, F.,* Ein neues Federmyographion. (Physiol. Instit. d. böhm. Univ. Prag.) Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1891. 3 Stn. Sep.-Abdr.
72) *Schenck, Fr.,* Beiträge zur Kenntniss von der Zusammenziehung des Muskels. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. L. 166—188.
73) *Blix, M.,* Die Länge und die Spannung des Muskels. (Physiol. Labor. Lund.) Skandin. Arch. f. Physiologie. III. 295—318. (Vorläufig nur Beschreibung von Vorrichtungen.)
74) *Santesson, C. G.,* Studien über die allgemeine Mechanik des Muskels. 1. Abhandlung. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiologie. III. 381—436.
75) *Mendelssohn, M.,* Sur les types pathologiques de la courbe de secousse musculaire. Comptes rendus. CXIII. 296—297.
76) *Fick, A.,* Ein zu physiologischen Untersuchungen verwendbares Dynamometer. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 189—191.
77) *Gréhant, N.,* Sur un nouvel appareil destiné à mesurer la puissance musculaire. Comptes rendus. CXIII. 212.
78) *Grigorescu, G.,* La force dynamométrique des enfants de sept à quinze ans inclusivement. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 547—548.
79) *Féré, Ch.,* Note sur un dynamomètre maxillaire. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 619—620.
80) *Derselbe,* Note sur la dynamométrie comparée des fléchisseurs des doigts et des élévateurs de la machoire. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 663 bis 665.
81) *Henry, Ch.,* Recherches expérimentales sur l'entraînement musculaire. Comptes rendus. CXII. 1473—1476.
82) *Demeny, G.,* De la forme extérieure des muscles de l'homme, dans ses rapports avec les mouvements exécutés (expériences faites par la chronophotographie). Comptes rendus. CXIII. 657—659.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

83) *Szana, A.,* Beitrag zur Lehre von der Unermüdlichkeit der Nerven. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 315—320.
84) *Arndt, R.,* Ueber trophische Nerven. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 54—80.
85) *Schiff, M.,* Sur le nerf trijumeau. (Soc. d. phys. de Genève.) Arch. d. sciences et nat. (3) XXVI. 83—85.

86) *Gaule, J.,* Der Einfluss des Trigeminus auf die Hornhaut. Centralbl. f. Physiologie. V. 409—415. (S. unter Gesichtssinn.)
87) *Derselbe,* Wie beherrscht der Trigeminus die Ernährung der Hornhaut? Centralbl. f. Physiologie. V. 450—456.
88) *Gley, E.,* Absence de lésions trophiques après la section intracrânienne du trijumeau. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 173—175.
89) *Kalt,* Des altérations cornéennes consécutives à des affections légères du trijumeau. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 222—223.
90) *Doumer, E.,* Note sur un nouveau signe électrique musculaire. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 656—659.

Allgemeines.

Schäfer (3) sah in farblosen Blutkörperchen, welche er, nachdem sie auf dem Objectträger Pseudopodien ausgesandt hatten, durch einen Dampfstrahl plötzlich tödtete, die *Netzstructur* nur im Körper, nie in den Pseudopodien. Er schliesst hieraus, dass von den beiden Hauptbestandtheilen des Protoplasma das mehr feste, färbbare und sehr elastische Netzwerk (Spongioplasma) das passive, das mehr flüssige und formlose Hyaloplasma das active Element bildet; ersteres kann man mit Brücke als Oecoid, letzteres als Zooid bezeichnen. Auch im Muskel sei ein ähnliches Verhältniss vorhanden (s. d. Orig.). Die Flimmerbewegung könne man begreifen, wenn man annimmt, dass die Cilien hohl und krumm sind und sich durch activen Ein- und Austritt von Hyaloplasma strecken und beugen, oder falls die natürliche Form grade wäre, könne man bei ungleicher Dicke oder Elasticität der Seiten die active Krümmung erklären(?).

Massart (4) untersuchte weiter (vgl. Ber. 1889, S. 418) den Einfluss der *Concentration des Mediums* auf niedere Organismen, und fand an Bacterien, Flagellaten etc., dass sie, wenn der sie enthaltende Tropfen an einer Stelle mit einem concentrirteren (resp. Salzkrystallen) oder einem verdünnteren (destillirtes Wasser) in Berührung gebracht wird, nach dem andern Pol fliehen, also sowohl für erhöhte (hyperisotonische) wie für verminderte (hypisotonische) Concentrationen empfindlich sind („Tonotaxismus"). — Ferner beweist Vf. an denselben Organismen, wie schon Fr. Schwarz (1884), das Vorhandensein von positivem und negativem *Geotropismus*, gegenüber den Einwänden Verworn's.

Aus der Arbeit *v. Uexküll*'s (5) über den Cephalopoden *Eledone moschata* ist Folgendes anzuführen. Der zum glattmuskeligen Mantel gehende marklose Nerv ist mechanisch und chemisch nicht erregbar. Mittelstarke Ströme geben Schliessungs- und Oeffnungszuckung, starke Ströme absteigend Schliessungstetanus, aufsteigend Oeffnungstetanus; der Tetanus ist zuweilen rhythmisch. Die electrotonischen Erregbarkeitsänderungen sind wie am Froschnerven. Die electrischen Erschei-

nungen des Electrotonus liessen sich dagegen weder mit secundärer Zuckung noch mit dem Capillar-Electrometer sicher nachweisen. Auch am marklosen Olfactorius des Hechtes hatten Kühne & Steiner keinen Electrotonus gefunden. Auch vom Muskel aus erhielt Vf. keine secundäre Zuckung. — In Bezug auf die Athmung fand Vf. eine Art Selbststeuerung (s. d. Orig.). — Die Chromatophoren sind nicht contractil, sondern werden nur durch die Hautmusculatur verändert.

Phisalix (6) erklärt sich für die Ansicht von Bert, Fredericq u. A., dass die Radiärausläufer der *Chromatophoren* der Cephalopoden Muskelfasern sind, welche den an sich passiven, runden und elastischen Körper ausziehen (vgl. auch v. Uexküll, oben); er macht Mittheilungen über die centrale Innervation.

Blanchard (7) hält dagegen die Lehre von der activen Contractilität der Chromatophoren aufrecht.

Nach *Steinach* (8) ist der Einfluss *des Lichtes* auf die *Hautfarbe der Frösche* nicht ausschliesslich durch das Nervensystem vermittelt, wofür schon seine Erstreckung auf entnervten Hautstellen sprach. Die directe locale Natur dieses Einflusses wird am besten dadurch bewiesen, dass man durch Bedecken einzelner Hautstellen oder Auflegen von Schablonen bestimmte Felder an der Aufhellung im Lichte hindern, und Buchstaben etc. verzeichnen kann. Dasselbe gelingt an decapitirten Thieren und an entnervten Hautstücken. Auch Fische zeigen Lichteinfluss. Vf. nimmt einen direct Contraction bewirkenden Einfluss des Lichtes auf die Pigmentzellen an. (Bei Temporarialarven hat Ref. eine aufhellende Wirkung der *Dunkelheit* beobachtet, welche am abgeschnittenen Schwanz ausblieb; Pflüger's Archiv Bd. 39, S. 418.)

Die Arbeit von *Ehrmann* (9) über den Farbenwechsel der Frösche kann erst nach ausführlicherer Publication berücksichtigt werden.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

d'Arsonval (11) giebt an, dass der gewöhnliche *quergestreifte Muskel* durch *Licht* erregbar sei (was bisher nur für die Iris von Brown-Séquard behauptet worden ist). Er befestigt das freie Ende eines dünnen Froschmuskels an einer Pergamentmembran, welche über einen Trichter gespannt ist, und verbindet letzteren durch einen Schlauch mit dem Ohr. Wenn er jetzt concentrirtes Sonnen- oder electrisches Licht mittels einer Löcherscheibe rasch intermittirend auf den Muskel wirken lässt, so hört er den der Intermissionsfrequenz (z. B. 500 p. sec.) entsprechenden Ton.

Hirschmann (12) stellte, im Anschluss an die Untersuchungen von O. Nasse, de Vries und Hamburger über Gesetzmässigkeiten im Wasser

anziehungsvermögen verschiedener Substanzen, Versuche darüber an, in welcher Concentration bestimmte *Salze* den *motorischen Froschnerven* erregen, und wie lange die Latenz und die Muskelthätigkeit dauern. Es zeigte sich, dass mit steigender Concentration desselben Salzes die Latenz ab- und die Thätigkeitsdauer zunimmt. Die Grenze der Wirksamkeit lag bei verschiedenen Salzen folgendermassen:

	in pCt.	in Molec. p. mille.
NaCl	2,34	0,40
NaJ	6,64	0,44
$NaNO_3$	3,77	0,44
Na_2SO_4	5,68	0,40
$Na_2C_4H_4O_6$	10,52	0,442
LiCl	2,43	0,571
LiBr	4,97	0,571
$LiNO_3$	4,31	0,625
Li_2SO_4	6,28	0,571.

Vf. schliesst hieraus, dass die Grenzconcentration, in Molecülen ausgedrückt, für jedes Metall eine von der Natur des Salzes unabhängige Constante, dagegen bei den verschiedenen Metallen verschieden ist. Ersteres entspricht den Angaben von Nasse; der Befund von de Vries (an pflanzlichen Protoplasmen), dass die wirksame Grenzconcentration, in Molecülen ausgedrückt, bei Alkalisalzen verschieden ist (wie 3 : 4), je nachdem sie 1 oder 2 Atome Metall im Molecül enthalten, bestätigte sich an dem Objecte des Vfs. nicht.

Tammann (13) stellt über denselben Gegenstand theoretische Betrachtungen an, auf welche hier hingewiesen wird.

Åkerlund (14) untersuchte, im Anschluss an eine Arbeit von Carslaw (Ber. 1887, S. 10) die Wirkungen des *Natriumphosphats* auf *Muskeln* und *Nerven*. Das Salz wurde zu 0,5—0,7 procentiger Kochsalzlösung zugesetzt, oder in einer 0,7 proc. Lösung ein Theil des Kochsalzes durch ein gleiches Gewicht Phosphat ersetzt. Die Lösung wurde in die Gefässe injicirt, wie bei Carslaw (vgl. a. a. O.). Der Nerv wird durch das Phosphat nicht erregt, wohl aber unerregbar gemacht, wenn die Lösung mindestens 0,3 pCt. enthält. Der Muskel wird dagegen tetanisch erregt von 0,1 pCt. ab, und zwar überdauert der Tetanus die Durchleitung. Die Dauer nimmt mit dem Gehalt der Lösung zu. Die Erregbarkeit für electrische Reize bleibt auch nach dem Erlöschen der Phosphatwirkung bestehen; sie ist im Allgemeinen erhöht, und die Zuckungen haben eine Neigung unvollkommen zu schwinden. Ueber die Details vgl. das Orig.

Langendorff (15) sah bei Fröschen nach Injection von 1½—2 Ccm. *Glycerin* in den Rückenlymphsack heftige Krämpfe auftreten, welche nach Curare ausbleiben. Offenbar werden irgendwelche nervösen Ge-

bilde durch Wasserentziehung erregt. Bei directer Muskelreizung entstehen Tetani auch in benachbarten Muskeln, wie an Trockenfröschen etc. (Kühne, Biedermann). Am Auge zeigt sich keine Cataract, sondern nur Volumabnahme des Bulbus; die Kochsalzcataract rührt also wohl nicht von Wasserentziehung, sondern von Eiweissfällungen her.

Gotch (16) geht bei seinen Studien über die Beziehungen zwischen *Temperatur und Erregbarkeit des Nerven* von der Beobachtung aus, dass eine bei 17° Nerventemperatur minimale Schliessungszuckung durch Abkühlung auf 7° maximal wird und durch Erwärmung auf 27° verschwindet. Bei Inductionsreizen steigt bekanntlich die Erregbarkeit mit der Temperatur bis 25 oder 30°. Dies ist auch bei sehr kurzen Kettenströmen der Fall ($^1/_{1000}$ sec.), aber das Umgekehrte bei $^1/_{100}$ sec. Schlusszeit, ebenso bei mechanischen Reizen.

Das Verhalten zwischen $^1/_{1000}$ und $^1/_{100}$ sec. Schlusszeit untersuchte Vf. genauer in Gemeinschaft mit *Titchener*, mit Hülfe eines Feder-Rheotoms. Nennt man A die Fälle, in welchen der Nerv bei 25° reagirte, bei 15° nicht, B diejenigen, wo das Umgekehrte eintraf, und C diejenigen, bei welchen Temperaturänderung keinen Einfluss hatte, so trat ein:

	A	B	C
bei 0,0025 sec. Schlusszeit	73 mal	42 mal	46 mal
= 0,005 = =	24 =	40 =	40 =
= 0,0075 = =	2 =	36 =	0 =

Hieraus ergiebt sich ungefähr der allmähliche Uebergang von dem einen zum andern Verhalten. Die Leitungsfähigkeit des Nerven wird, abweichend von der Erregbarkeit, bis 30° durch Wärme stets erhöht.

Osswald (18) untersuchte, wie schon Grützner, und unter dessen Leitung, ob das *Ritter-Rollett'sche Phänomen* (welches nach Hermann & Völkin auch beim Kaninchen zutrifft, was Vf. bestätigt), auch bei nicht electrischer Nervenreizung stattfindet. In der That zuckten bei chemischer Reizung von Frosch- und Krötennerven zuerst die Beuger und dann erst die Strecker, ebenso bei Vertrocknung (ausser bei Froschweibchen), endlich auch bei mechanischer Reizung. Obgleich die Erscheinung meist nur bei indirecter Reizung beobachtet ist, vermuthete schon Grützner, dass die Ursache wenigstens zum Theil in Verschiedenheit der Muskeln selbst liegt, und dem Vf. gelang es bei directer Reizung curarisirter Schenkel im durchströmten Kochsalzbade die Erscheinung zu beobachten.

Nach weiteren Versuchen von *Wedenski* (20) zeigen sich die von ihm beobachteten Hemmungserscheinungen auch bei directer Application beider Reizapparate auf den Muskel, aber nicht mehr wenn derselbe curarisirt ist, so dass Vf. *die Nervenendorgane* als Sitz der

Hemmungswirkung betrachtet; dieselben können durch hemmende Reizung ebenso eliminirt werden wie durch Curare.

Kaiser (21) reizte einen motorischen Froschnerven unten mit Glycerin und schrieb den Tetanus auf. Wurde während desselben das obere Nervenende electrisch tetanisirt (etwa 60 Reize p. sec.), so zeigte sich anfangs jedesmal Verstärkung des Glycerin-Tetanus, dann aber trat umgekehrt bei jeder electrischen Reizung eine Schwächung des Tetanus auf; in einem weiteren Stadium, wenn der chemische Tetanus abnimmt, jedesmal zuerst Verstärkung und dann Schwächung, endlich nur erstere. Die *hemmende* Wirkung wächst innerhalb gewisser Grenzen mit der Reizstärke. Während jeder Hemmung ruht sich der Muskel aus, wie man an der Verstärkung des Tetanus nach Aufhören der hemmenden Reizung sieht. Dass Electrotonus nicht der Hemmung zu Grunde liegt, geht daraus hervor, dass beide Reizstellen beliebig weit von einander entfernt sein können. Ferner kann auch der obere Reiz chemisch sein (Kochsalz); Durchschneidung oder reizlose Unterbrechung (Ammoniak) des Nerven zwischen beiden Reizstellen verstärkt den Tetanus. Ermüdung des Muskels ist ebenfalls nicht betheiligt, auch kann man einen chemischen Nervenreiz durch electrische Reizung des Muskels nur dann paralysiren, wenn die letztere Reizung so schwach ist, dass sie nur die intramuscularen Nerven erregt (woran Vf. dies bemisst, ist nicht ersichtlich). Applicirt man gleichzeitig denselben chemischen Reiz auf zwei Nervenstrecken, so dass alle Fasern annähernd gleichzeitig ergriffen werden, so ist die Wirkung gering, und tritt nach Durchtrennung des Nerven zwischen den Reizstellen in voller Stärke auf. Vf. schliesst hieraus, dass zwei gleichzeitig auf dieselbe Faser wirkende Reize sich in ihrer Wirkung auf den Muskel hemmen. Setzt man an Stelle der Muskelcontraction die negative Schwankung am unteren Nervenende, so ist keine Hemmung, sondern eine Summation beider Reizungen vorhanden. Dies steht aber nach Vf. nicht in Widerspruch zur Haupterscheinung, welche er sich so denkt, dass die der Erregung zu Grunde liegenden Actionsströme sich zu einer ziemlich glatten Curve superponiren, deren Wirkung auf den Muskel gering oder Null ist. Also dieselbe Ursache, welche nach Bernstein die Wirkung sehr frequenter Reize hindert, so dass nur eine Anfangszuckung zu Stande kommt. Diese Auffassung der Anfangszuckung bestätigte sich durch folgenden Versuch: der Nerv wurde nahe dem Muskel mit 1740 Reizen p. sec. tetanisirt, gleichzeitig aber an seinem oberen Ende der Nervenstrom am Capillarelectrometer beobachtet; es zeigte sich eine während der Reizung anhaltende negative Schwankung, während der Muskel nur mit Anfangszuckung reagirte.

Maggiora (22) hat seine Untersuchungen mit dem Ergographen fortgesetzt (vgl. Ber. 1890, S. 38), und seine Beobachtung, dass *Massage*

die Ermüdbarkeit der Muskeln herabsetzt, genauer verfolgt. Da die Arbeit wesentlich practisches Interesse hat, kann hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

v. Frey (29) mass mit *Windscheid* den *Widerstand des menschlichen Körpers* gegen *Wechselströme* nach dem Kohlrausch'schen Telephonverfahren. Statt des Wheatstone'schen Messdrahtes wurde eine mit Zinklösung gefüllte halbkreisförmige Rinne benutzt, in welcher der Ableitungscontact mit einem Zeigermechanismus herumbewegt wurde. Als Vergleichswiderstand diente ein Schwefelsäurerohr mit eingeschmolzenen Platindrähten, weil mit diesem besser als mit gewöhnlichen Rheostaten eine Minimumstelle des Geräusches aufzufinden ist. Der Widerstand zeigt sich wie bekannt ungleich kleiner als mit constanten Strömen, nämlich (in Ohm):

	mit Wechselströmen 25 qcm. Electrodenfläche (Vff.)	mit constanten Strömen 12,5 qcm. Electrodenfläche (Jolly). unversehrte Haut	Haut abgetragen
Hohlhände	787	41300	—
Handrücken	595	304000	—
Unterarm, Streckseite	705	375000	640
Schläfen	539	92500	—
Wangen	513	42300	—
Oberschenkel	329	275000	—
Unterschenkel	462	331000	—
Fussrücken	941	236000	—
Fusssohlen	1400	23000	—

Der Ort, an welchem hauptsächlich innere Polarisation stattfindet, scheint, nach der Uebereinstimmung der Wechsel- und Gleichstromwiderstände nach Abtragung der Haut, das Hautgewebe zu sein. Die Electrodengrösse hat nur geringen Einfluss, denn an der Ellenbeuge betrug der Widerstand

mit	25 qcm.	686 Ohm
=	50 =	462 =
=	100 =	370 =

was erklärt werden kann, wenn man in allen drei Fällen denselben Körperwiderstand (238) und einen der Electrodenfläche umgekehrt proportionalen Hautwiderstand annimmt. Einige andere Puncte von mehr practischem Interesse sind im Orig. nachzusehen.

Onanoff (32) theilt nach Anfimoff mit, dass Muskeln, wenn man grosse *Widerstände* in den Kreis einschaltet, zur Erregung nicht blos

einer entsprechend vergrösserten electromotorischen Kraft, sondern einer höheren *Stromintensität* bedürfen. Vf. sucht die Erklärung in dem Thomson'schen Ladungsgesetz.

d'Arsonval (33) macht im Anschluss hieran die Angabe, dass dieselbe Stromstärke viel schmerzhafter ist, wenn sie mit grosser electromotorischer Kraft und grossem Widerstande, als wenn sie mit kleiner Kraft und kleinem Widerstande erzeugt wird. (Hier also befördert im Gegensatz zu der Onanoff'schen Angabe der Widerstand die Wirkung; Vf. erwähnt diesen Gegensatz nicht.) Vf. meint, dass höhere electromotorische Kräfte grössere Wirksamkeit haben, weil sie electrolytische Wirkungen entfalten können, welche den kleineren versagt sind.

Vigouroux (34) zeigt, dass letztere Erklärung physicalisch falsch ist.

d'Arsonval (36) verzeichnet den *zeitlichen Verlauf von Wechselströmen*, indem er dieselben einer in einem starken magnetischen Felde beweglich angebrachten Drahtspule zuleitet; die Bewegungen der Spule wirken auf eine Luftpelotte, die mit einem Pantographen in Verbindung steht (dasselbe erreicht man, wie Vf. selbst bemerkt, mit Spiegeltelephon, wie schon bekannt). Auch in den übrigen vom Vf. beschriebenen Vorrichtungen sind bereits bekannte Methoden verwandt.

Derselbe (39) findet, dass *schnell oscillirende Ströme*, wenn man die Stromarbeit von der Frequenz unabhängig erhält, bis 3000 p. sec. mit der Frequenz an Wirkung zunehmen, über 5000 aber wieder abnehmen, so dass z. B. der Strom bei 10000 Oscillationen weit weniger schmerzhaft ist, als bei 5000, oder gar bei 40 p. sec. (wie so schnelle Oscillationen auf mechanischem Wege erzeugt wurden, ist nicht gesagt). Den Grund hiervon will er darin sehen, dass bei schnell oscillirenden Strömen das Ohm'sche Gesetz nicht mehr gelte, dieselben vielmehr ähnlich wie statische Electricität vorzugsweise die Oberfläche der Leiter laden (?).

Vf. stellte ferner mittels eines Hertz'schen Vibrators Oscillationen von 20—25 Billionen p. sec. her; der Hertz'sche Resonator (50 cm. entfernt) gab Funken von 5—6 mm. Länge, konnte aber weder ein Froschpräparat noch die menschliche Haut erregen. Unsre Muskeln und Nerven sind also, meint Vf., für solche Frequenzen unerregbar; dagegen empfinden gewisse Organe, nämlich die Retina und die Wärmesinnesorgane, noch Frequenzen bis zu 728 Billionen p. sec.

Mareš (40) untersuchte mit einem von Tomsa construirten Federmyographion (71) von Neuem die Frage, ob *Inductionsströme* den Nerven nur durch ihren ansteigenden Theil, d. h. nur mit ihrer Cathode erregen. Er findet, dass bei schwachen Inductionsströmen die Latenzzeit (dieselbe wurde indirect mittels electrischen Signals gemessen) allerdings für die absteigende Richtung kürzer ausfällt als für die aufsteigende, bei zunehmender Stromstärke aber der Unterschied weg-

fällt, und sich schliesslich umkehrt. Schon v. Vintschgau hat Aehnliches beobachtet. Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch, wenn der Nerv zwischen beiden Electroden stark abgekühlt wurde, ferner wenn die obere Electrode an abgetödteter Strecke lag, und endlich bei sogenannter unipolarer Reizung, welcher Vf. eine hohe Bedeutung beilegt. Vf. begnügt sich nicht damit, auf Grund seiner Versuche zu behaupten, dass bei starken Inductionsströmen auch der absteigende Theil erregend wirkt, also eine Art Oeffnungserregung an der Anode zu Stande kommt, sondern bemängelt das ganze Pflüger'sche polare Erregungsgesetz unter Heranziehung einer Anzahl scheinbarer Abweichungen, die von anderer Seite (Hitzig, Verworn, Jofé u. A.) beobachtet sind. (Es ist sehr wahrscheinlich, dass alle diese Abweichungen nur scheinbare sind, und sich aufklären werden, wenn die Lage der *physiologischen* Electroden und ihr Verhältniss zu Bestandströmen in allen Fällen genau berücksichtigt wird. Bei den Inductionsströmen hat Vf. den Einfluss von Faserkrümmungen, auf den Ref. schon bei der analogen Arbeit von Regéczy hingewiesen hat, zu wenig in Betracht gezogen.)

Courtade (41) findet, dass die *Schliessungsinductionsströme* stärker erregen können als die *Oeffnungsströme;* nämlich wenn man den Eisenkern entfernt und im primären Kreise einen erheblichen Widerstand zuschaltet. (Die Erklärung scheint einfacher, als sie Vf. versucht.)

Der Schluss der Arbeit von *Dubois* (43) über *electrische Reizung* am Menschen (vgl. Ber. 1890, S. 25) hat zum Hauptinhalt das schon im Ber. 1890, S. 21 nach vorläufiger Mittheilung kurz Referirte.

Burdon Sanderson & Gotch (49) massen am Gastrocnemius und Sartorius das Maximum der *electromotorischen Kraft des Actionsstroms* zwischen Mitte und Ende, indem sie mittels eines Feder-Rheotoms das Maximum der 1. Phase herausschnitten (0,005 bis 0,0075 sec. nach der indirecten Reizung) und compensirten. Bei kräftigen Muskeln ist die Kraft

	Gastrocn.	Sartorius
des Demarcationsstroms	0,04 D.	0,029 D.
= Actionsstroms	0,084 =	0,025 =

Das wirkliche Maximum ist natürlich noch grösser, als der angegebene Mittelwerth der ganzen Ableitungsdauer. Der Actionsstrom ist also viel kräftiger als der Demarcationsstrom, kann also nicht mit du Bois-Reymond aus Abnahme des letzteren erklärt werden. (Am Nerven hat eine analoge Thatsache schon Bernstein gefunden.)

Hermann (50) zeigt, dass die bisher angewandten Mittel zur *Registrirung schneller galvanischer Vorgänge*, namentlich der Actionsströme, nicht ausreichen; auch das Capillar-Electrometer kann schnellen Schwankungen nicht folgen. Eine theoretische Untersuchung ergiebt, dass selbst ein aperiodischer Magnet nur solchen Stromoscillationen

treu folgen kann, gegen deren Schwingungsdauer diejenige des (ungedämpften) Magneten sehr klein ist. Selbst die leichtesten Boussolmagneten genügen hierzu bei weitem nicht.

Um trotzdem Actionsströme zu registriren, wendet Vf. ein Verfahren an, dessen Grundzug er schon 1883 angedeutet hat (Pflüger's Archiv Bd. 31, S. 605). Lässt man nämlich an dem vom Vf. modificirten Bernstein'schen Rheotom die den Boussolcontact tragende Ebonitscheibe langsam rotiren, so verschiebt sich continuirlich das Intervall zwischen Reizung und Boussolschluss, und der galvanische Vorgang spielt sich also verlangsamt an der Boussole ab; erfolgt die Rotation entgegengesetzt derjenigen des Rades, so spielt sich der Vorgang in zeitlicher Umkehrung ab. Man braucht also nur die Bewegung des aperiodischen Magneten mittels seines Spiegels photographisch aufzunehmen, wozu das vom Vf. für seine Vocalstudien ausgebildete Verfahren dient (Ber. 1889, S. 107). Der Verlangsamungscoëfficient ist gleich dem durch einen einfachen Apparat gegebenen Verhältniss zwischen den Umdrehungszahlen des Rades und der Scheibe, dagegen unabhängig von der absoluten Rotationsgeschwindigkeit, so dass Drehen mit der Hand genügt.

Matthias (51) hat dies Verfahren angewandt, um zunächst die von Hermann zuerst beobachteten *doppelsinnigen Actionsströme am menschlichen Vorderarm* photographisch zu registriren. Auf den Curven wurde auch der Reizmoment mittels eines Kunstgriffes verzeichnet, so dass auch Werthe über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im menschlichen Nerven erhalten werden konnten. Näheres wird nach anderweiter Publication im nächsten Jahresbericht angegeben werden.

v. Uexküll (52) fand, dass es für die *secundäre Zuckung* vom ausgespannten Sartorius aus nicht gleichgültig ist, an welcher Stelle der Muskel gereizt wird. Ein Electrodenpaar wurde am nervenfreien Ende, das andere in der nervenhaltigen Zone, am Hilus angebracht, der Nerv zwischen beiden angelegt. Beim Tetanisiren (mit Helmholtz'scher Einrichtung) gab diejenige Stromstärke, welche vom ersteren Paar aus schönen secundären Tetanus gab, vom anderen keine secundäre Erregung. Schwächere Reizströme, welche die Muskelsubstanz selbst noch nicht erregen, bewirken dagegen von der Nervmuskel-Reizstelle aus secundären Tetanus. Einzelreize verhalten sich ebenso. Erst sehr starke Curarisirung hebt den Unterschied der Reizstellen auf. Vf. schliesst aus den Versuchen, dass das Versagen auf gleichzeitiger Reizung von Muskel und Nerv, also auf einer Interferenz der directen und der indirecten Erregungswelle beruht (die Möglichkeit, dass zwei von den beiden Haupt-Nervenästen ausgehende musculäre Erregungswellen, mit einander interferirend, das Versagen bedingen, wurde durch besondere Versuche am Sartorius und Gracilis ausge-

schlossen). Vf. denkt sich das Zustandekommen so, dass in Folge einer Latenzzeit am Nervenendorgan die indirecte Welle etwas später als die directe abläuft und beide sich zu einer ihrer Form nach zur secundären Erregung weniger geeigneten „Koppelwelle" zusammensetzen (vgl. auch oben die Arbeit von Kaiser).

Nach *Marcuse* (55) reagirt das *electrische Organ* von *Torpedo* auch nach der Reizung stets alkalisch. Eine Säurebildung durch die Thätigkeit liess sich nicht mit Sicherheit nachweisen, jedoch schien bei directer Untersuchung auf Milchsäure der Gehalt des gereizten Organs an in Aether löslicher Säure etwas grösser als der des nicht gereizten. Eine Vermehrung des Alkoholextracts, des Stickstoff- und des Harnstoffgehalts durch die Thätigkeit war nicht nachweisbar. Glycogen enthält das Organ nicht. Die Analogien mit dem Muskel, wenigstens des Frosches, sind also gering. Ferner fand Vf., dass die Schlagkraft des Organs nach Unterbindung seiner Gefässe, sowie nach Ausschneiden des Herzens noch einige Stunden bestehen bleibt, ferner dass die Muskeln des Fisches auf Inductionsströme reagiren, welche vom Lobus electricus aus noch keinen Schlag auslösen.

Fritsch (56—58), welchem es schon früher gelungen ist, von den zu den sog. *schwach electrischen Fischen* gehörigen *Mormyriden* (Mormyrus und Hyperopisus) fühlbare electrische Schläge zu erhalten, konnte bei einem neuen Aufenthalt in Aegypten die Schlagrichtung mit dem Multiplicator, nicht mit Jodkalium, feststellen; dieselbe ist im Thiere von hinten nach vorn, folgt also, da die Nervenfasern von hinten an die Platten treten, der Pacini'schen Regel, von der demnach von den untersuchten Fischen nur der Malopterurus abweicht (da sich Schultze's Annahme nicht bestätigt hat). Nach Vf. liegt der Grund darin, dass das Organ des letzteren Fisches adenoiden und nicht musculären Ursprungs ist. Das Schlagvermögen der Mormyriden ist höchst vergänglich; bald zeigt sich nur ein entgegengesetzter Dauerstrom, wahrscheinlich von Polarisation des Organs durch seine Schlagströme herrührend. Aus den anatomischen Angaben ist hier hervorzuheben, dass das Organ zwischen den Platten wahre quergestreifte Muskelfasern enthält, dass ferner die Nerven einen ähnlichen spinalen Ursprung haben wie bei Gymnotus, und ausserhalb des Rückenmarks eine chiasmaartige bilaterale Commissur mit partieller Kreuzung bilden.

Errera (60) konnte ebensowenig wie Hermann (Ber. 1888, S. 13) physiologische Wirkungen des *magnetischen Feldes* auf Protoplasmaströmungen, Kerntheilung u. dgl. beobachten.

Thermische, optische und acustische Erscheinungen.

Stewart (61) hat die Widerstandsmethode (vgl. Ber. 1887, S. 83, 1890, S. 29, 108) benutzt, um am *Warmblüternerven* die Frage der *Wärmebildung bei der Thätigkeit* zu beantworten. Der Apparat bestand aus einem in einer Rinne angebrachten feinen Platindraht (0,0015 inch Durchm., 5 cm. Länge); der Nerv wurde in die Rinne gelegt und durch einen Schieber gedeckt, wie bei den Ludwig'schen Electroden; es konnten noch Temperaturdifferenzen von $^1/_{2800}{}^0$ beobachtet werden. Die Resultate waren durchweg negativ; weder am lebenden curarisirten Thiere in situ (Hund, Kaninchen) noch am ausgeschnittenen abgekühlten Nerven zeigte sich bei der Erregung eine Erwärmung, wie sie auch Rolleston am Froschnerven vermisst hatte (Ber. 1890, S. 23). Für den Nerven beträgt die etwaige Wärmebildung jedenfalls noch nicht $^1/_{2000}{}^0$, für den Axencylinder kann man, wie Vf. berechnet, nur sagen, dass sie $^1/_{200}{}^0$ nicht erreicht.

Chauveau (62) hat die bereits früher (Ber. 1890, S. 27) referirten Ergebnisse seiner Versuche über *Wärmebildung im menschlichen Muskel* in einem Vortrage dargestellt, und sucht darzuthun, dass dieselben mit den Erfahrungen an ausgeschnittenen Froschmuskeln bei richtiger Verwerthung der letzteren nicht in Widerspruch stehen. Die Betrachtungen, welche im Orig. nachzulesen sind, laufen im Wesentlichen darauf hinaus, dass die Verkürzung des Muskels nicht in ihrem absoluten Werth, sondern im Verhältniss zur Ruhelänge in Betracht komme; die Ruhelänge wird nicht allein durch Belastung, sondern auch durch Ermüdung vergrössert. Bei gleicher absoluter Hubhöhe und Last ist also im ermüdeten Zustande die wahre Verkürzung und die Wärmebildung grösser. Die Ermüdungsverlängerung bewirkt wie die Dehnungsverlängerung Wärmeverlust. Dieser Umstand kann sogar unter Umständen die Wärmebildung bei der Contraction übercompensiren, und bewirken, dass stark verlängerte Muskeln bei sehr kleinen Contractionen sich abkühlen.

Auf *Rollett's* (66) Arbeit über *Contraction und Doppelbrechung quergestreifter Muskelfasern*, welche in den anatomischen Bericht gehört, wird hier aufmerksam gemacht, weil sie physiologisch interessante Bemerkungen über Contractionswellen an Insectenmuskeln, über sog. fixirte Contractionswellen, und über die auf Grund der microscopischen Untersuchung aufgestellten Contractionstheorien enthält.

Wedenski (68) hebt von Neuem hervor, dass der Helmholtz'sche Satz von der Isarithmie der *Muskelperiodik im Tetanus* mit der Zahl der indirecten Reize nur in engen Grenzen richtig ist, für Frösche nur bis 200, für Warmblüter bis 1000 Reize p. sec.; jenseits dieser Grenzen entsteht ein unmusicalisches Geräusch, oder ein Rollen, welches auch

unterhalb der angegebenen Grenze durch Ermüdung, submaximale Reizung auftritt. Die Angaben des Vfs. gelten zwar zunächst nur für den durch die im Telephon hörbaren Actionsströme entstehenden Ton, er hat sich aber überzeugt, dass dieser electrische Muskelton mit dem direct oder mit dem Microphon hörbaren mechanischen Muskelton stets übereinstimmt. Die Ursache der abweichenden Periodik des Muskels liegt nicht im Nerven, welcher nach Vf. stets isarithmetisch mit dem Reize arbeitet, sondern im Muskel. Man könne also auch umgekehrt aus dem Muskelton bei natürlicher Reizung nicht auf die Frequenz der spinalen Erregungen schliessen, wie es gewöhnlich geschieht.

In einer weiteren Publication (69) geht Vf. auf die letztere Frage näher ein. Bei Rindenreizung mit verschiedenen Frequenzen hört man an den Muskeln mit dem Telephon stets ein eigenes, von der Reizfrequenz unabhängiges Geräusch, welches mit der Reizstärke und Reizungsdauer sich ändert, mit der letzteren z. B. immer höher wird, während bei directer Nervenreizung im Gegentheil anfangs der höchste Ton gehört wird. Bei epileptischen Krämpfen von der Rinde aus und bei Strychnintetanus hört man ein Geräusch, welches mit Abschwächung der Krämpfe in der Frequenz herabgeht. Ritter'scher Tetanus und chemische Nervenreizung geben nur schwierig Geräusche, letztere, wenn überhaupt, einen sehr hohen Ton. Ueber Versuche, umgekehrt an den Hemisphären nach (directer?) Reizung telephonische Geräusche zu hören, vgl. das Orig. — Ueber die Ursache, warum der Muskel die ihm zugehenden Reize in eine andere Frequenz umsetzt, hat sich Vf. eine Art Theorie mittels der polarisirenden Wirkung der Actionsströme gebildet, welche im Orig. nachzusehen ist. Die eigene Thätigkeit des Muskels mache die grosse Verschiedenheit in den Angaben über die Periodik des natürlichen Tetanus begreiflich.

Delsaux (70) suchte die Oscillationsperiode des *Strychnintetanus* mit dem Capillarelectrometer und photographischer Aufzeichnung zu bestimmen; er erhielt pro sec. nur etwa 5, unter einander ungleiche, und nicht einfach sinusartige Schwingungen. Eine ganz ähnliche Curve lieferte auch das Myographion. An beiden Curven ist zuweilen die erste Oscillation stärker als die folgenden, woraus sich vielleicht erkläre, dass die natürliche Contraction nicht secundären Tetanus, sondern secundäre Anfangszuckung giebt.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Schenck (72) hat die Versuche von Sogalla (Ber. 1889, S. 26) über *Schleuderzuckungen* mit einem ähnlichen Apparate fortgesetzt, und namentlich den Einfluss der Temperatur untersucht. Er fand dabei Folgendes. Der absteigende Schenkel der Curven verläuft um so steiler

im Vergleich zu den isotonischen Curven, je niedriger die Temperatur; das Ende verspätet sich gegen das der isotonischen um so mehr, je höher die Temperatur. Bei gleicher Schleudermasse nehmen Hubhöhen und Anstiegzeiten der Schleuderzuckungen zuerst zu, dann ab, schliesslich wieder zu. Die erste grösste Schleuderhubhöhe und grösste Zeit des Ansteigens entsteht bei um so kleinerer Ausgangshöhe (d. h. Verkürzung des Muskels zur Zeit des Angreifens an die Schleudermasse), je höher die Temperatur. Vermehrung der Schleudermassen bewirkt immer Verkleinerung der Hubhöhe, und bei steigernder Einstellung des Schwunghebels erst Vergrösserung, dann Verkleinerung der Zeiten des Ansteigens. Die letztere Umkehr tritt bei um so kleineren Ausgangshöhen ein, je höher die Temperatur. Die geleistete Arbeit ist bei der Ausgangshöhe 0 um so grösser, je höher die Temperatur; sie nimmt mit steigender Ausgangshöhe ab, um so schneller, je höher die Temperatur. Die isotonische Hubhöhe kann, wie schon Sogalla und Fick fanden, von einer Schleuderhubhöhe übertroffen werden, wenn die Temperatur des Muskels unter 9° C. liegt, und die Schleudermasse gering ist. An diese Resultate knüpft Vf. eine längere, im Orig. nachzulesende theoretische Erörterung, welche zu dem Schlusse gelangt, dass ein während der Zuckung einwirkender Widerstand auf die inneren Processe selbst zurückwirkt, und zwar den die Verkürzung und den die Erschlaffung bewirkenden Vorgang fördert, den letzteren aber schneller zur Entwicklung bringt als bei Isotonie.

Santesson (74) untersuchte mit den schon erwähnten Vorrichtungen (Ber. 1889, S. 26) zunächst bei constanter Belastung des curarisirten *Muskels* die *Abhängigkeit der Zuckungshöhe von der Reizstärke.* Die maximale Zuckung erforderte das 4 bis 6 fache der minimalen Reizstärke. Die Zuckungscurve steigt, abgesehen von einer geringen Convexität an der Minimalgrenze, concav gegen die Abscissenaxe an, und erreicht asymptotisch ein Maximum, was dem zuerst 1861 von Hermann aufgestellten, von Tigerstedt bestätigten Gesetze entspricht. Isotonische Zuckungen sind cet. par. meist niedriger als auxotonische. Ferner wurde bei gleichbleibender submaximaler Reizstärke die Abnahme der Zuckungshöhen mit zunehmender Belastung untersucht, und, wie für maximale Reize schon Weber angab, gefunden, dass dieselbe zuerst schnell, dann langsamer geschieht, ferner gegen dasselbe Minimum convergirt (v. Kries). Auch hinsichtlich des specielleren Verlaufs der Abnahme wird Bekanntes bestätigt. Die Reizschwelle zeigte sich, wie Hermann fand, von der Belastung unabhängig, was, wie Vf. zeigt, mit dem Satze, dass die Spannung die Kraftentwicklung steigert (Heidenhain), nicht in Widerspruch steht, sondern sich aus ihm erklären lässt. Die mechanische Arbeit endlich, welche bekanntlich mit zunehmender Belastung bei maximaler Reizung zuerst ansteigt und dann sinkt (Weber),

zeigt dies Verhalten auch bei constanter submaximaler Reizung. Das Maximum wird bei um so geringerer Belastung erreicht, je niedriger die Reizstärke ist; bei schwächstem Reiz werden die Arbeitsdifferenzen überhaupt ganz unbedeutend. Bezüglich zahlreicher genauerer Angaben muss auf das Orig. verwiesen werden.

Fick's (76) *Dynamometer* (nach ähnlichem Princip wie das bekannte Bremsdynamometer wirkend) ist ein Rad, um welches ein Riemen mit Reibung gelegt ist, dessen Ende an eine starke Feder angreift. Beim Drehen des Rades spannt sich die Feder so weit, bis sie der Reibung Gleichgewicht hält. Die Spannung, in Kilo ausgedrückt, multiplicirt mit dem Wege der Radperipherie, giebt die Arbeit. Leicht lässt sich auch eine graphische Vorrichtung zur Verzeichnung der Arbeit bei variirender Federspannung anbringen.

Gréhant's (77) *graphisches Dynamometer* ist eine mit einem Schreibhebel verbundene starke federnde Stahlplatte (400 mm. lang, 18 breit, 2 dick), auf welcher ein Läufer verschiebbar ist, auf den die Muskeln mittels eines vertical zur Feder ziehenden Seiles wirken; nachher wird die Kraft durch das Gewicht ermittelt, das bei gleicher Läuferstellung dieselbe Verbiegung bewirkt. Die Kraft des Biceps und Brachialis internus des Menschen variirt zwischen 15 und 45 Kilo (leider fehlt die Querschnittsmessung).

Auf die Versuche von *Henry* (81) über die *Kraftzunahme* der Muskeln bei systematisch zunehmender Anstrengung (Trainiren) kann hier nur hingewiesen werden.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

Szana (83) bringt für die *Unermüdlichkeit des Nerven* einen neuen Beweis am *Vagus* bei. Derselbe wurde am atropinisirten Kaninchen 7 Stunden lang mit Inductionsströmen bei 100 mm. Rollenabstand tetanisirt, und brachte, als nach Verlauf dieser Zeit die Vergiftung geschwunden und die Enden des Nerven wieder wegsam geworden waren, dieselbe Pulsverlangsamung (von 260—280 auf 60) hervor, wie vor der Vergiftung; der Puls wurde während der Reizung durch die zunehmende Vergiftung zuerst immer schneller (bis 280), und dann durch die Entgiftung allmählich immer langsamer. In einem zweiten Versuche wurde während der Vergiftung die Reizstärke so lange erhöht, bis auch der stärkste Reiz nicht mehr verlangsamte, und nun dauernd mässig weiter gereizt; auch hier trat während der Entgiftung allmählich die Wirkung wieder ein, zuerst für vorübergehend verstärkten, dann auch für den dauernden Reiz.

Schiff (85) hat 1888 gefunden, dass Durchschneidung der *Portio major des Trigeminus* bei Hunden nach mehreren Monaten eine Volum-

verminderung und Schwächung der von der Portio minor, und ebenso der vom Facialis versorgten Muskeln bewirkt, ohne dass diese Muskeln gelähmt werden. Ausserdem bemerkt man eine Verdünnung der Haut, und bei jungen Thieren eine Wachsthumshemmung gewisser Zähne auf der operirten Seite. Neuerdings hat er sich durch Reizung in der Schädelhöhle am eben getödteten Thiere überzeugt, dass die Portio minor völlig intact war. Durchschneidung des Sympathicus hat diese Wirkungen nicht. Es giebt also in der Portio major Fasern, welche auf die Ernährung gewisser Kopforgane einwirken. Ob dieselben etwa gefässerweiternde sind, konnte noch nicht entschieden werden.

2.

Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

1) *Gaule, J.*, Was ist unser Nervensystem und was geht darin vor? Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. II. 31—52.

2) *Langendorff, O.*, Die Beziehungen der Nervenfasern des Halssympathicus zu den Ganglienzellen des oberen Halsknotens. Centralbl. f. Physiol. V. 129 bis 131.

3) *Dastre, A.*, Du rôle physiologique des ganglions de la chaîne sympathique. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 879—883.

4) *Golgi, C.*, Le réseau nerveux diffus des centres du système nerveux. Ses attributs physiologiques. Méthode suivie dans les recherches histologiques. Arch. ital. d. biologie. XV. 434—463.

5) *Oddi, R.*, et *U. Rossi*, Sur le cours des voies afférentes de la moëlle épinière étudiées avec la méthode des dégénérescences. (Physiol. Instit. Florenz.) Arch. ital. d. biologie. XV. 296—309.

6) *Auerbach, L.*, Beitrag zur Kenntniss der ascendirenden Degeneration des Rückenmarks und zur Anatomie der Kleinhirnseitenstrangbahn. Arch. f. pathol. Anat. CXXIV. 149—175. Taf. 4—5.

7) *Mott, F. W.*, On hemi-sections of spinal cord. Proceed. physiol. soc. 1891. p. III bis VIII. (Journ. of physiol. XII.)

8) *Gotch, Fr.*, and *V. Horsley*, On the mammalian nervous system; its functions and their localisation determined by an electrical method. (Physiol. Labor. Oxford.) Proceed. Roy. Soc. XLIX. 235—240.

9) *Dieselben*, On the mammalian nervous system, its functions and their localisation determined by an electrical method. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXII. B. 267—526. Taf. 29—35.

10) *Belmondo, E.*, et *R. Oddi*, De l'influence des racines spinales postérieures sur l'excitabilité des racines antérieures. (Physiol. Instit. Florenz.) Arch. ital. d. biologie. XV. 17—32.

11) *Exner, S.*, Ueber Sensomobilität. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 592—613.

12) *Chauveau, A.*, Sur le circuit nerveux sensitivo-moteur des muscles. Mémoires d. la soc. d. biologie. 1891. 155—193.

13) *Sternberg, M.*, Hemmung, Ermüdung und Bahnung der Sehnenreflexe im Rückenmark. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. C. 251—287. 5 Taf.
14) *Derselbe,* Ueber die Beziehung der Sehnenreflexe zum Muskeltonus. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. C. 288—291.
15) *Brown-Séquard,* Recherches sur l'inhibition de la sensibilité aux causes de douleur sous l'influence d'une irritation de la muqueuse laryngée par de l'acide carbonique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 645—660.
16) *Derselbe,* Recherches sur la production d'une analgésie générale par des irritations traumatiques ou mécaniques de la peau du cou, de la trachée ou du larynx, par la faradisation ou par l'application de chloroforme ou de cocaïne au larynx. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 773—787.
17) *Derselbe,* Sur une inhibition dont les chirurgiens pourraient tirer profit si elle se produit chez l'homme comme chez le chien et le singe. Les plaies par incision ou par brulûre, après une irritation du larynx ou de ses nerfs sensitifs, peuvent conserver de l'analgésie pendant plusieurs jours et même deux semaines ou plus longtemps. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 805—815.
18) *Derselbe,* Mort par arrêt des échanges entre le sang et les tissus sous l'influence d'une irritation de la muqueuse laryngée. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 818—819.
19) *Frenzel, J.,* Ueber die Selbstverstümmelung (Autotomie) der Thiere. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 191—214.
20) *Fredericq, L.,* Ueber Autotomie. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 600—602.
21) *Derselbe,* Nouvelles recherches sur l'autotomie chez le crabe. Mém. cour. publ. par l'acad. d. Belg. XLVI. 33 Stn. Sep.-Abdr.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

22) *Danilewsky, B.,* Contribution à la physiologie du cerveau chez l'amphioxus. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 620—626. (Russisch.)
23) *Laborde, J. V.,* Des phénomènes extérieures que l'on observe sur la tête et le tronc des décapités, et de leur signification physiologique. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 99—104. (Neu ist nach Vf. die Beobachtung, dass der Kopf noch Lichtreflex der Pupille zeigt.)
24) *Spencer, W. G.,* On the changes evoked in the circulation and respiration by electrical excitation of the floor of the fourth ventricle. Proceed. Roy. Soc. L. 142—143.
25) *Jatzewitsch, M.,* Sur l'excitation de la moëlle épinière par le courant galvanique oscillatoire (kymorhéonomique). Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 481—488. (Russisch.)
26) *Ott, J.,* The inter-brain: its relations to thermotaxis, polypnoea, vaso-dilation and convulsive action. Ott's contributions to physiol. and pathol. of nerv. system. XI. 1891. 6 Stn.
27) *Derselbe,* The function of the tuber cinereum. Ott's contributions to physiol. and pathol. of nerv. system. XI. 1891. 2 Stn. (Das Tuber cinereum soll nach sehr rohen Versuchen Centrum für Polypnoe und Wärmeregulation sein.)
28) *Luciani, L.,* Il cervelletto. Nuovi studi di fisiologia normale e patologica. gr. 8. IX u. 320 Stn. Firenze 1891.
29) *Courmont, Fr.,* Le cervelet et ses fonctions. Paris, Alcan. 1891. (Dem Ref. nicht zugänglich; nach Luciani [Cervelletto, p. 298—299, Anm.] völlig werthlos.)
30) *Loeb, J.,* Ueber den Antheil des Hörnerven an den nach Gehirnverletzung auf-

tretenden Zwangsbewegungen, Zwangslagen und associirten Stellungsänderungen der Bulbi und Extremitäten. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 66—83.

31) *Lange, B.*, In wieweit sind die Symptome, welche nach Zerstörung des Kleinhirns beobachtet werden, auf Verletzungen des Acusticus zurückzuführen? (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. L. 615—625.

32) *Schipiloff, Cathérine,* Recherches sur l'influence de la sensibilité générale sur quelques fonctions de l'organisme. (Suite et fin.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXV. 518—541, 680—694, XXVI. 157—181.

Grosshirn. Rindenbezirke.

33) *Snell, O.*, Die Abhängigkeit des Hirngewichtes von dem Körpergewicht und den geistigen Fähigkeiten. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XXIII. 436—446.

34) *Richet, Ch.*, Poids du cerveau, de la rate et du foie, chez les chiens de différentes tailles. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 405—415.

35) *Manouvrier, L.*, Sur un procédé d'analyse du poids cérébral. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 514—521.

36) *Paulier, A. B.*, Note sur un procédé permettant de calculer la surface des organes en général et la surface du cerveau en particulier. Mémoires d. la soc. d. biologie. 1891. 133—140.

37) *v. Malinowsky,* Ueber künstlich erzeugte Hirnabscesse. (Physiol. Instit. Strassburg.) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1891. 162—163.

38) *Schrader, M. E. G.*, Ueber die Stellung des Grosshirns im Reflexmechanismus des centralen Nervensystems der Wirbelthiere. (Physiol. Instit. u. med. Klinik Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 55—118.

39) *Soury, J.*, Histoire des doctrines de psychologie contemporaines; les fonctions du cerveau. Doctrines de l'école de Strasbourg; doctrines de l'école italienne. Paris, Lecrosnier. 1891. 464 Stn. (Besprochen in Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 607—608.)

40) *v. Korányi, A.,* und *J. Loeb,* Ueber Störungen der compensatorischen und spontanen Bewegungen nach Verletzung des Grosshirns. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 423—430.

41) *Ferrier, D.*, Leçons sur les localisations cérébrales. 8. Paris, Lecrosnier et B. Fr. 3½.

42) *Derselbe,* Vorlesungen über Hirnlocalisation. Deutsche autorisirte Ausgabe von Dr. Max Weiss. 8. 166 Stn. Leipzig u. Wien, Deuticke. 1891.

43) *Gallerani, G.*, et *F. Lussana,* Sensibilité de l'écorce cérébrale à l'excitation chimique. Contribution à l'étude de la pathogénèse de l'épilepsie et de la chorée. (Physiol. Labor. Padua.) Arch. ital. d. biologie. XV. 396—403.

44) *Fasola, G.*, Sur les variations thermiques céphaliques durant le langage parlé. (Referat nach Arch. delle scienze med. XV. 1.) Arch. ital. d. biologie. XV. 153—156.

45) *Caton, R.*, Die Ströme des Centralnervensystems. Centralbl. f. Physiol. IV. 785 bis 786. (Hat schon 1875 ähnliche Beobachtungen gemacht, wie Fleischl, Beck u. A.)

46) *Danilewsky, B.*, Zur Frage über die electromotorischen Vorgänge im Gehirn als Ausdruck seines Thätigkeitszustandes. Centralbl. f. Physiol. V. 1—4. (Desgleichen 1876, aber nicht publicirt.)

47) *Derselbe,* Les phénomènes électriques du cerveau dans le repos et l'activité. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 627—637. (Russisch.)

48) *Gad,* Ueber Beziehungen des Grosshirns zum Fressact bei Kaninchen. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 541—542.

49) *Schtscherback, A.,* Zur Frage über die Localisation der Geschmackscentren in der Hirnrinde. (Physiol. Instit. Berlin.) Centralbl. f. Physiol. V. 289 bis 298.
50) *Baginsky, B.,* Hörsphäre und Ohrbewegungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 227—235.
51) *Steiner, J.,* Sinnessphären und Bewegungen. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 603 bis 614.
52) *Sandmeyer, W.,* Secundäre Degeneration nach Exstirpation motorischer Centra. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 177—226. Taf. 2.
53) *Laborde, J. V.,* L'épilepsie expérimentale chez la grenouille. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 287—289.
54) *Brown-Séquard,* De la perte de connaissance dans l'épilepsie après l'ablation du ganglion cervical supérieur du nerf grand-sympathique, des deux côtés chez l'homme et chez le cobaye. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 216 bis 218. (Das Bewusstsein schwindet in den epileptischen Anfällen auch nach Exstirpation beider obersten Halsganglien, also nicht durch Anämie des Gehirns.)
55) *Haab, O.,* Der Hirnrindenreflex der Pupille. Zürcher Festschr. f. Kölliker. 4. 8 Stn. Sep.-Abdr. Zürich 1891. (S. unter Gesichtssinn.)
56) *Cappie, J.,* The inter-cranial circulation, and its relation to the physiology of the brain. 8. London, Simpkin. sh. 7½.
57) *Gerdes, E.,* Versuche über paralytischen Blödsinn bei Hunden. Dissert. 8. 24 Stn. Berlin 1891.
58) *Adamkiewicz, A.,* Ueber das Wesen des vermeintlichen „Hirndrucks" und die Principien der Behandlung der sogenannten „Hirndrucksymptome". Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCIX. 450—485. 4 Taf.
59) *Cybulski, N.,* Zur Frage des Gehirndrucks. Centralbl. f. Physiol. IV. 834—836.
60) *Miles, A.,* On the mechanism of brain-injuries. Reports of the labor. of the R. Coll. of physicians, Edinburgh. IV. 90—126.
61) *Derselbe,* On the effect of blows over different parts of the cranium. Reports of the labor. of the R. Coll. of physicians, Edinburgh. IV. 127—169. Taf. 6 bis 11.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

62) *Bibliographie* der psycho-physiologischen Literatur d. J. 1889. gr. 8. Hamburg, Voss. M. 1,50.
63) *Carpenter, W. B.,* Principles of mental physiology. 6. ed. 8. London, Paul, Trübner & Co. sh. 12.
64) *Farges,* Le cerveau, l'ame et les facultés. Av. pls. anat. 8. Paris, Roger & Ch. Fr. 6½.
65) *Ziehen, Th.,* Leitfaden der physiologischen Psychologie. Mit 21 Abbild. Jena, Fischer. M. 4.
66) *Binet, A.,* Das Seelenleben der kleinsten Lebewesen. Deutsch v. Medicus. gr. 8. Halle, Schwetschke. M. 1,80.
67) *Foveau de Courmelles,* Les facultés mentales des animaux. 16. Avec 31 fig. Paris, Baillière et fils. Fr. 3½.
68) *Hoffmann, L.,* Ueber das Seelenleben des Hundes. Vortrag. gr. 8. Stuttgart, Gerschel. M. 1.
69) *Romanes, G. J.,* L'évolution mentale chez l'homme, origine des facultés humaines. Trad. par Varigny. 8. Paris, Alcan. Fr. 7½.
70) *Schlegel, E.,* Das Bewusstsein. gr. 8. Stuttgart, Frommann's Verlag. M. 2.

71) *Flournoy, Th.*, Sur les hallucinations à l'état normal. (Soc. d. phys. d. Genève.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXV. 135—136.
72) *Minot, Ch. S.*, Second report on experimental psychology. Upon the diagram-tests. Proceed. Amer. Soc. f. psych. research. I. 302—317.
73) *Lehmann, A.*, Kritische und experimentelle Studien über das Wiedererkennen. Philos. Studien. VII. 169—212.
74) *Higier, H.*, Experimentelle Prüfung der psychophysischen Methoden im Bereiche des Raumsinnes der Netzhaut. Philos. Studien. VII. 232—297. (S. unter Gesichtssinn.)
75) *Schumann, F.*, Ueber die Unterschiedsempfindlichkeit für kleine Zeitgrössen. (Psycholog. Instit. Göttingen.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. II. 294—336.
76) *Külpe, O.*, Ueber die Gleichzeitigkeit und Ungleichzeitigkeit von Bewegungen. (Fortsetzung.) Philos. Studien. VII. 147—168. (Noch unvollendet.)
77) *Merkel, J.*, Theoretische und experimentelle Begründung der Fehlermethoden. I. Philos. Studien. VII. 558—629. Taf. 2.
78) *Breisacher, L.*, Zur Physiologie des Schlafes. (Chem. Labor. pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 321—334. (S. d. 2. Theil.)
79) *Errera, L.*, Note sur la théorie toxique du sommeil. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 508.
80) *Biernacki, E.*, L'hypnotisme chez les grenouilles; actions réciproques de certains médicaments et de l'hypnotisme. (Pharmacol. Labor. v. Tumas, Warschau.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 295—308.
81) *Danilewsky, B.*, L'unité de l'hypnotisme chez l'homme et les animaux. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewski. II. 101—140. (Russisch.)
82) *Forel, A.*, Der Hypnotismus, s. psycho-phys. medicinische und strafrechtliche Bedeutung. 2. Aufl. gr. 8. Stuttgart, Enke. M. 4.
83) *Liébeault, A.*, Thérapeutique suggestive, son mécanisme, propr. div. du sommeil etc. 18. Paris, Doin. Fr. 4.
84) *Derselbe*, Le sommeil provoqué et les états analogues. 18. Paris, Doin. Fr. 4.
85) *Derselbe*, Der künstliche Schlaf und die ihm ähnlichen Zustände. Deutsch v. Dornblüth. gr. 8. Wien, Deuticke. M. 5.
86) *Jordan, K. F.*, Das Räthsel des Hypnotismus und seine Lösung. 2. Aufl. gr. 8. Berlin, Dümmler's Verlag. M. 1,20.
87) *Lelong, A.*, La vérité sur l'hypnotisme. Les suggestions hypnotiques, l'extase et l'hypnose etc. 8. Paris, Roger et Ch. Fr. 2.
88) *Minde, J. R.*, Ueber Hypnotismus. gr. 8. München, Diepolder. M. 2,80.
89) *Richet, Ch.*, Experimentelle Studien auf dem Gebiete der Gedankenübertragung und des sogenannten Hellsehens. gr. 8. Mit 91 Abbild. Stuttgart, Enke. M. 6.
90) *Bernheim*, De la suggestion et de ses applications à la thérapeutique. 3. éd. Av. fig. 18. Paris, Doin. Fr. 6.
91) *Kochs, W.*, Beiträge zur Kenntniss des Hypnotismus und des Schlafes beim Menschen. Biolog. Centralbl. XI. 229—246.
92) *de Tarchanoff, J.*, Hypnotisme, suggestion et lecture des pensées. Traduit du russe par E. Taubert. 8. 164 Stn. Paris, Masson. 1891.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

Langendorff (2) findet, im Anschluss an die bekannten Beobachtungen Langley's, dass es nach dem Tode der Thiere ein Stadium giebt, wo Reizung des Sympathicus nur dann auf das Auge wirkt, wenn sie oberhalb des *Gangl. cervicale sup.* geschieht; die gangliösen Unterbrechungen der Fasern sterben also früher ab, als diese selbst, wie sie auch gewissen Giften (Nicotin etc.) früher erliegen.

Dastre (3) sieht in den Angaben von Langley & Dickinson und von Langendorff nur eine Bestätigung seiner vor Jahren gemachten Angabe, dass die sympathischen Ganglien tonische Centra für die Gefässnerven sind, und dass dieselben vom Rückenmark sowohl excitirende, wie auch hemmende (dilatatorische) Fasern empfangen.

Die anatomische Darstellung von *Golgi* (4), betr. das von ihm nachgewiesene *Fasernetz der grauen Substanz* (vgl. die anat. Berichte, besonders 1883, S. 199ff.), wird hier nur erwähnt, weil sich in derselben Bemerkungen über die Frage der Localisation und der isolirten centralen Leitung befinden. Vf. bestreitet letztere begreiflicherweise und lässt isolirte Leitung nur soweit gelten, als markhaltige Nervenfasern vorhanden sind.

Oddi & Rossi (5) haben ihre Untersuchungen über die *Degenerationen im Rückenmark nach Durchschneidung hinterer Wurzeln* (vgl. Ber. 1890, S. 47) an 8 Hunden mit dem Marchi'schen Reagens fortgesetzt und bestätigt, und entwerfen folgendes Bild vom Verlauf der sensiblen Fasern. Alle mit Ausnahme vielleicht eines dünnen in den Hinterstrang übergehenden Bündels (Edinger), treten zunächst mit Zellen des Hinterhorns in Verbindung. Diese letzteren geben ihrerseits Fasern ab: 1) an den gleichseitigen Hinterstrang, diese gehen durch den Burdach'schen Strang schliesslich oben in den Goll'schen über; 2) an den hinteren und äusseren Theil des Seitenstranges; 3) in kleiner Zahl durch die hintere graue Commissur an den Hinterstrang der andern Seite; 4) sehr wenige an den gleichseitigen Vorderstrang; 5) durch die vordere Commissur an den Vorder- und Seitenstrang der anderen Seite (Edinger); ferner nach *unten:* 1) von den tieferen Wurzeln aus an den gleichseitigen Hinter- und Seitenstrang; 2) von den höheren (Cervicalgegend) hauptsächlich an beide Vorderstränge, in kleiner Zahl wie 1). Das trophische Centrum ist für die eintretenden Wurzelfasern höchst wahrscheinlich das Spinalganglion, für die von den Zellen der grauen Substanz ausgehenden Fortsetzungen wahrscheinlich diese.

Mott (7) führte antiseptisch *halbseitige Durchschneidungen des Dorsalmarks* an Affen aus. Sowohl die sensiblen wie die motorischen und vasomotorischen Störungen am Hinterkörper waren fast nur gleichseitig, und verschwanden nach einiger Zeit, die motorischen schneller

als die sensiblen; besonders schnell kehrten diejenigen Functionen wieder, welche normal bilateral symmetrisch sind.

Gotch & Horsley (9) geben von ihren zum Theil schon mitgetheilten Versuchen, die Leitung in den Centralorganen mittels der Actionsströme zu studiren (vgl. Ber. 1888, S. 36, 1890, S. 46, 51), eine ausführliche Darstellung. Die Kraft des Demarcationsstroms finden die Vff. am Rückenmark sehr viel grösser als am Nerven; in ersterem wird sie nach Abtrennung vom Gehirn kleiner. Nach Reizungen, sowohl corticalen wie des Rückenmarks selbst oder vom Nerven aus, ist sie etwas erhöht, im ersteren Falle am wenigsten. Die Versuche betreffen Katzen und Affen.

Die mit dem Galvanometer oder Capillarelectrometer am Rückenmark oder an peripherischen Nerven auf Rindenreizung beobachteten negativen Schwankungen haben einen schon in einem früheren Referat angegebenen Verlauf. Sie sind bei mässiger Reizstärke nur einseitig (gekreuzt). Bei weniger tiefer Narcose und stärkeren Reizen kommt immer mehr auch gleichseitiger Effect zur Geltung.

Ausserordentlich mannigfaltig sind die Versuche der Vff. mit Reizung des vom Hirn isolirten Rückenmarks und Prüfung des Effects an entfernten Stellen des gereizten Marks. In der Regel wurden die Versuche an einem auch nach unten isolirten Markabschnitt angestellt, und zwar sowohl in absteigendem als in aufsteigendem Sinne, zuweilen auch mit Vergleichung des Effects in beiden Hälften des partiell längsgetheilten Marks. Die Versuche ergaben, dass jeder Seiten- und Hinterstrang Erregungen sowohl nach oben wie nach unten isolirt leitet, so lange seine Continuität nicht unterbrochen ist; aber auch im letzteren Fall sind bei maximalen Reizen noch geringere Wirkungen vorhanden, welche also auf collateraler Leitung beruhen müssen, vermuthlich durch Vermittlung von Zellen. Diese indirecten Wirkungen sind am grössten bei aufsteigender Reizung (im Lendentheil) der Hinterstränge, demnächst bei absteigender Reizung (im Dorsaltheil) derselben; noch geringer bei absteigender Reizung der Seitenstränge, und fehlen ganz bei aufsteigender Reizung dieser. Hieraus schliessen die Vff., dass die Hinterstränge mehr als die Seitenstränge, und letztere nur in absteigender Richtung seitwärts Fasern abgeben. Ueber den Unterschied im Verhalten von Katzen und Affen s. d. Orig. (S. 408). Reizung der Vorderstränge macht keinen deutlichen Effect an deren anderem Ende, auch nicht bei grösserer Intensität. All diese Versuche mit relativ heftiger directer Markreizung beweisen natürlich wenig für die *natürlichen* Reize; diese Lücke suchten die Vff. durch Versuche am Rückenmark strychninisirter Thiere (Reizung an den sensiblen Nerven) auszufüllen; diese ergaben stets sowohl am oberen wie am unteren Ende des Markabschnitts Wirkungen, welche durch Durchschneidung der ven-

tralen Markhälfte nicht vermindert wurden, wohl aber durch die der dorsalen. Auch zeigten sich, wenn das Mark am abgeleiteten Ende in eine ventrale unddorsale Hälfte gespalten war, Effecte hauptsächlich in letzterer.

Ebenso mannigfach, und von ähnlicher Anordnung sind die Versuche über Wirkung von Nervenreizungen (Ischiadicus) auf das vom Hirn getrennte Rückenmark. Reizung des centralen Endes der vorderen Wurzeln ist wirkungslos. Reizung der hinteren Wurzeln oder des Stammes macht dagegen leicht Schwankung des oberen Markstumpfes (untere Dorsalregion), und zwar konnte mittels partieller Durchschneidungen festgestellt werden, dass von der zugeleiteten Energie

durch den gleichseitigen Hinterstrang 60 pCt.,
= = gekreuzten = = 15 =
= = gleichseitigen Seitenstrang 20 =
= = gekreuzten = = 5 =

geleitet werden, also 80 pCt. gleichseitig; bemerkenswerth ist die für beide Seiten proportionale Vertheilung auf Hinter- und Seitenstrang.

Die umgekehrte Versuchsanordnung (Reizungen am Rückenmark, Schwankung am Nerven und seinen Wurzeln beobachtet) lieferte folgende Resultate. Reizung der Vorderstränge hat überhaupt, wenn mässig, keine Wirkungen. Reizung der Hinter- und Seitenstränge wirkt ferner fast gar nicht auf die vorderen Wurzeln, d. h., da diese dem directen Versuch nicht zugänglich sind, auf den Ischiadicus mit durchschnittenen hinteren Wurzeln. Die Wirkung der Stränge auf die hinteren Wurzeln ergiebt sich aus folgender Uebersicht:

Es kommt folgender Energie-Antheil auf:	bei Reizung des gleichseitigen Hinterstrangs	bei Reizung des gleichseitigen Seitenstrangs	bei Reizung des gekreuzten Hinterstrangs	bei Reizung des gekreuzten Seitenstrangs
die hintere Wurzel . .	85 pCt.	3 pCt.	12 pCt.	0 pCt.
den gemischten Nerven .	73 =	9 =	15 =	3 =
denselben mit durchschnittenen vorderen Wurzeln [1])	73 =	10 =	17 =	0 =
Mittel:	77 =	7 =	15 =	1 =
und bei Minimalreizung:				
die hintere Wurzel . .	97 =	0 =	3 =	0 =
den gemischten Nerven .	84 =	0 =	16 =	0 =

1) Diese Versuchsform soll die Schädigung der hinteren Wurzel durch die für ihre directe Untersuchung erforderliche Bloslegung und Durchschneidung vermeiden.

Man sieht hieraus, dass die Erregungen leicht vom Mark rückwärts auf die sensiblen Nerven übergehen (während die motorischen nicht rückwärts auf das Mark wirken, s. oben), und dass bei mässigen Reizstärken nur die Hinterstränge, und höchst überwiegend der gleichseitige, bei stärkeren Reizen auch die Seitenstränge, wenigstens der gleichseitige mit den sensiblen Wurzeln in Verbindung stehen. Dies bestätigte sich auch in Versuchen mit Durchschneidung der einzelnen Stränge.

Der letzte Theil der Arbeit betrifft die Anwendung des Verfahrens auf das Studium der Nervencentren. Auch hier sind die Versuche äusserst mannigfach. Hier seien folgende Resultate erwähnt. Während (s. oben) niemals eine Erregung von einer motorischen Wurzel auf das Mark oder einen austretenden Nerven übergeht (letztere längst bekannte Thatsache scheinen die Vff. nach einer Bemerkung S. 487 für neu zu halten), gehen auf die sensiblen Wurzeln leicht sowohl Strychninerregungen als reflectorische über. Die Schwankungen durch centrale Erregung unterscheiden sich durch Verlauf, Grösse und Nachwirkung von den direct erregten. Die Vff. studirten ferner mit ihrem Verfahren den Reflex, die Reflexzeit, den Uebergang der Erregung bis zur Hirnrinde u. s. w.

(Bei aller Bewunderung für die umfassende, sorgfältige und in gewisser Hinsicht auch erfolgreiche Arbeit kann Ref. die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die quantitativen Bestimmungen wegen des unvermeidlichen Einflusses der Nebenschliessung durch die nicht mit erregten Markantheile u. dgl. von zweifelhaftem Werthe sind.)

Belmondo & Oddi (10) untersuchten von Neuem den Einfluss der *hinteren Spinalwurzeln* auf die Erregbarkeit der *vorderen*, am Hunde. Um die Durchschneidung der ersteren zu vermeiden, machten sie dieselben durch ein Cocainbad (in einer Pergamenthülse) unwirksam, und constatirten, dass die stets constante Reizstärke an den vorderen Wurzeln schwächere Wirkungen hatte als vorher. Durchschneidung der hinteren Wurzeln vermindert zwar ebenfalls die Wirkung der vorderen, aber anfangs sieht man zuweilen das Entgegengesetzte, was wohl von Reizwirkungen des Schnittes herrührt. Denn Reizung der hinteren Wurzeln erhöht regelmässig die Wirkung der vorderen. Alle diese Wirkungen traten auch nach Abtrennung des Gehirns, unter künstlicher Respiration, auf. Vf. erklärt die Erscheinung (wie schon vor vielen Jahren Ref.) aus einer Summation der beständigen reflectorischen Wirkungen der hinteren Wurzeln zu den Reizen der vorderen, und dadurch scheinbaren Erhöhung der Erregbarkeit der letzteren.

Exner (11) führt, im Anschluss an die Beobachtungen von Pineles über *Lähmung* (und Degeneration) *von Muskeln nach Durchschneidung sensibler Nerven* (Ber. 1890, S. 95), zahlreiche analoge ältere Angaben

von Bell, Magendie, J. Müller und diejenige von Filehne an (Ber. 1886, S. 33), und macht darauf aufmerksam, dass (wie bekannt und in den Lehrbüchern keineswegs wie Vf. meint vernachlässigt) die Bewegungen durch sensible Einwirkungen beständig dirigirt werden, ja ohne dieselben wegfallen. Die angeschlossenen interessanten Ausführungen, welche manche Erscheinungen des täglichen Lebens, z. B. die Wirkung der Sehnenreflexe bei der Gefahr der Distorsion, aufzuklären geeignet sind, können nicht auszüglich wiedergegeben werden; es wird daher auf das Orig. verwiesen. S. auch unter Stimme.

Chauveau (12) findet am Musc. sternomaxillaris des Pferdes ein geeignetes Object zum Studium der *sensiblen Muskelnerven* oder, wie er mit Bell den Complex des sensiblen und motorischen Muskelnerven nennt, des sensitiv-motorischen Nervenkreises. Der sensible und motorische Nerv sind hier völlig getrennt. Unbefangen betrachtet bieten die Versuche des Vfs. an diesem Object jedoch nichts Neues, ausser dass die centripetale Reizung des sensiblen Nerven als erste Wirkung stets reflectorische Contraction des betr. Muskels giebt. Durchschneidung des sensiblen Nerven hebt die willkürliche Contractilität des Muskels nicht auf, und bewirkt keine Degeneration desselben (also abweichend von den Ansichten Exner's; vgl. oben, und unter Stimme).

Ein ähnlich günstiges Object von *unwillkürlicher* Musculatur bietet der Oesophagus des Pferdes, dessen sensible und motorische Nerven ebenfalls getrennt verlaufen (s. d. Orig.). Auch beim Pferde setzt sich die im Pharynx erregte Peristaltik auch dann auf den Oesophagus fort, wenn dieser an seinem Beginn durchschnitten ist; es bedarf also nicht etwa der Einwirkung eines Bissens auf die Schleimhaut; überhaupt macht Reizung der Schleimhaut oder ihrer sensiblen Nerven nie reflectorische Contraction. Dagegen sind die centripetalen Nerven der Musculatur selbst für die Bewegung von grosser Bedeutung. Lähmung des Oesophagus entsteht auf Durchschneidung beider centrifugalen Nerven (ein einzelner derselben kann die Bewegung noch erhalten), Lähmung oder Störung der Coordination auf Durchschneidung der centripetalen (am besten im Vagusstamm); ebenso entsteht tetanische Contraction sowohl auf Reizung des peripherischen Endes des centrifugalen, wie auf solche des centralen Endes des centripetalen Nerven.

Die oben erwähnte Unabhängigkeit des Sternomaxillaris von der Integrität seines sensiblen Nerven steht nur scheinbar im Widerspruch mit dem Verhalten des Oesophagus. Beraubt man eine ganze Extremität ihrer Sensibilität, so verhält sie sich bekanntlich wie gelähmt (Bernard). Vf. meint, dass der Sternomaxillaris im genannten Versuch nur deshalb weiter functionirt, weil er nur ein Theil einer coordinirten Muskelgruppe ist, deren übrige Nervenbögen erhalten sind.

Nach einigen zum Theil sehr anfechtbaren Versuchen, welche

zeigen sollen, dass auch innerhalb der Centralorgane die Reizung der sensiblen und der motorischen Zellen des Bogens denselben Effect hat, sucht Vf. durch einige Beobachtungen die Bedeutung der sensiblen Erregung für die coordinirte Bewegung darzuthun. So kann man beim Pferde nach Durchschneidung des Halsmarks durch rhythmische Reizung sensibler Rumpfnerven (Intercostales) wirkliche Athmung hervorbringen (Vf. erklärt sich gegen die sog. spinalen Athmungscentra, bei denen er nur französische Autoren zu kennen scheint), ferner beim Esel nach Isolirung des Rückenmarks coordinirte Abwehrbewegungen durch Hautreize. Vf. knüpft hieran theoretische Erörterungen über die Bedeutung des Nervenbogens, welche, wie die ganze, sehr subjectiv angelegte Arbeit überhaupt, kaum Neues bieten.

Sternberg (13) findet, dass an Kaninchen, deren Rückenmark durchschnitten ist, der *Sehnenreflex* der Achillessehne durch Durchschneidung von Nerven, welche zu dem Reflexe keine Beziehung haben, häufig (nicht immer) vorübergehend unterdrückt werden kann; durch weitere Querschnitte am centralen Stumpf kann diese Hemmung wiederholt werden. Der Schnitt bringt häufig auch reflectorische Krämpfe hervor, und diese Wirkung ist der reflexhemmenden im Ganzen proportional. An Hunden tritt die Wirkung nicht ein. In einer weiteren Versuchsreihe wurde an Hunden, ebenfalls nach Durchschneidung des Rückenmarks, der Patellarsehnenreflex, welcher mit einer mechanischen, gleichmässig wirkenden Vorrichtung ausgelöst wurde, graphisch registrirt, und die Wirkung tetanischer electrischer Reizung des Rückenmarks untersucht. Wenn die Sehnenreflexe in allmählicher Abnahme begriffen sind, so können sie durch Rückenmarkreizung vorübergehend aufgefrischt werden, was Vf. als „Bahnung“ des Reflexes auffasst. Starke Sehnenreflexe können umgekehrt durch Rückenmarkreizung vorübergehend herabgesetzt werden. Beide Einflüsse kämpfen zuweilen deutlich mit einander. Auch peripherische Nervenreizung kann bahnend wirken. Bezüglich der näheren Angaben und der sog. paradoxen Sehnenreflexe muss auf das Orig. verwiesen werden.

In einer zweiten Mittheilung (14) hebt Vf. hervor, dass die Stärke der Sehnenreflexe von dem Grade des *Muskeltonus* unabhängig ist, letzterer also nicht auf dem Wege des Sehnenreflexes erklärt werden kann.

Brown-Séquard (15—18) macht ausführlichere Angaben über die von ihm schon öfters erörterte *Reflex-Analgesie* (vgl. z. B. Ber. 1885, S. 34). Auf kräftige Durchleitung von Kohlensäure durch den Kehlkopf mit Ausschluss der Lungen tritt sie in wenigen Secunden ein, und kann die Durchleitung lange überdauern. Die Empfindlichkeit kehrt zuerst auf der Kehlkopfschleimhaut zurück, dann im Bereich des Trigeminus, am spätesten in der Hals- und Achselhaut. Aehnlich wie

Kohlensäure wirken auch Chloroform, Cocain etc., ferner electrische Reizung des Kehlkopfs oder der Laryngei superiores, und mechanische oder traumatische Reizungen des Larynx, weniger stark solche der Trachea oder des Halses. Die Hemmung könne unter Umständen den Stoffwechsel zwischen Blut und Geweben aufheben und so den Tod herbeiführen.

Frenzel (19) giebt eine interessante Zusammenstellung derjenigen im Thierreich beobachteten Fälle, wo ein Thier, um sich zu befreien, eines Gliedes sich entäussert (sog. *Autotomie*); dieser Vorgang ist viel verbreiteter als meist angenommen wird. Im Allgemeinen findet die Amputation an einer ganz bestimmten, und zwar nicht etwa an einer besonders schwachen, sondern an einer gegen äussere Gewalt ziemlich resistenten Stelle statt; auch ist die Blutung geringer als beim Abreissen, also vermuthlich Einrichtungen zur Blutstillung vorhanden. Bezüglich aller Details muss auf das Orig. verwiesen werden. Vf. meint, dass die Ursache in einer Verquickung von freiem Willen und Reflex liegt.

Fredericq (20) hält dem gegenüber seine früher geäusserte Ansicht aufrecht (vgl. Ber. 1882, S. 29, 1883, S. 29), dass es sich um blossen Reflex handelt. Namentlich zeigen auch geköpfte Thiere die Erscheinung; das Centrum liegt bei Krabben und Heuschrecken im Bauchstrang, bei Eidechsen (Contejean, vgl. Ber. 1890, S. 48) im Rückenmark. In einer weiteren Arbeit macht *Derselbe* (21) genauere Angaben über den sehr merkwürdigen Mechanismus der Autotomie bei der Krabbe, jedoch überschreitet der Gegenstand die Grenzen dieses Berichtes.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

Spencer (24) reizte an Katzen, Hunden und Affen systematisch den freigelegten unverletzten *Boden der Rautengrube* unter genauer Ausmessung electrisch, und fand Folgendes. Die Stelle, deren Reizung Vermehrung (increase) der *inspiratorischen* Impulse macht, liegt jederseits längs der Mittellinie und ist 2 mm. breit, diejenige, welche ebenso *exspiratorisch* wirkt, liegt mehr lateral, 2—3 mm. von der Mittellinie. Der Bezirk, dessen Reizung die Athmung verlangsamt, liegt „over the continuation of the postero-anterior column, as (? Ref.) it separates from the column of the opposite side, and the part of the floor of the ventricle close the inner border of the column“; der Mittelpunct dieses schmalen Bezirks liegt 1—2 mm. vom Calamus, 2—3 mm. von der Mittellinie entfernt. *Pulsverlangsamung* kann von jeder Stelle der Rautengrube aus erhalten werden, am ergiebigsten aber „over (?) the posterior third of the 4th ventricle, and over the inner margin of the continuation forwards of the postero-median column“. Der *Blutdruck*

wird herabgesetzt vom hinteren Theil der Grube aus, 1—4 mm. vor dem Calamus, *erhöht* von 4 mm. vor dem Calamus bis zum vorderen Ende der Grube.

Luciani (28) theilt die Ergebnisse seiner 8jährigen Arbeit über das *Kleinhirn* ausführlich mit (vgl. Ber. 1883, S. 35). Zunächst wird das Operationsverfahren (Hunde und Affen) genau beschrieben. Viele Versuche werden durch die Schwierigkeit der Operation vereitelt. Oft treten unmittelbar nachher schwere epileptische Anfälle auf, gegen die sich wiederholte Cocain-Injectionen gut bewährten. Viele operirte Thiere überlebten die Operation viele Monate, ja Jahre. Vf. machte verschiedene Eingriffe: Blosse mediane Durchschneidung des Kleinhirns, Exstirpation des Mittellappens, eines Seitenlappens, oder des ganzen Kleinhirns; zuweilen folgten mehrere dieser Operationen auf einander in längeren Intervallen. Die Untersuchung, welche reich ist an feinen Beobachtungen, erstreckte sich nicht blos auf das allgemeine Verhalten, sondern auch auf die Art des Gehens (Fussspuren mittels vier verschiedener Farben), dynamometrische Prüfungen etc.

In den Störungen unterscheidet Vf. 5 Perioden: irritative Erscheinungen (besonders Rollbewegungen), Defecte (und zwar musculäre Asthenie, Atonie und Astasie, letztere bestehend in mangelhafter Verschmelzung der Einzelerregungen zu tonischer Contraction), Compensationen, Degenerationen, Dystrophien (Glycosurie, Hautaffectionen etc.). Es wird angegeben, wie diese Folgen sich bei den verschiedenen angeführten Eingriffen gestalten; hervorzuheben ist, dass bei geringeren Eingriffen einzelne fehlen können, dass ferner bei einseitiger Operation die Störungen zwar bilateral, aber gleichseitig stärker sind. Bei Totalexstirpation sind die Erscheinungen ähnlich, aber stärker, wie bei Exstirpation des mittleren Lappens; Compensationserscheinungen sind schwach oder fehlen. Bezüglich der zahlreichen näheren Angaben muss auf das Original verwiesen werden. Die compensatorischen Erscheinungen, welche das Bild der Kleinhirn-Ataxie trüben, sind, wie Vf. durch Hinzunahme von Exstirpationen eines oder beider Gyri sigmoidei zeigt, vom Grosshirn bedingt.

Vf. giebt eine Uebersicht der das Kleinhirn betreffenden pathologischen Beobachtungen, sowie der bisher aufgestellten Ansichten vom Kleinhirn. Sein eigener Standpunct ist folgender. Das Kleinhirn ist ein einheitliches Organ, dessen sämmtliche Theile gleichwerthig sind, und keine bestimmten Beziehungen zu einzelnen Körpertheilen haben. Das Organ ist nicht in die Leitung zwischen Hirn und Peripherie als integrirender Bestandtheil eingeschaltet, sondern seitlich angefügt. Es wirkt verstärkend (sthenisch, tonisch und statisch) auf die Innervation, d. h. es steigert die Energie, den Grad der Spannung in den Pausen der Function, und beschleunigt den Rhythmus der elementaren Er-

regungen, so dass statische Contraction möglich wird; ausserdem hat es einen trophischen Einfluss. Vf. vergleicht diese Bedeutung mit derjenigen der Spinalganglien. (Eine klare Vorstellung von der Wirkung des Kleinhirns konnte Ref. aus dem Werke nicht gewinnen.)

Loeb (30) giebt an, dass bei Haifischen einseitige Verletzung des Grosshirns, Zwischenhirns, Kleinhirns oder des caudalen Theils des Kopfmarks keine Orientirungsstörungen macht, wohl aber einseitige Durchschneidung oder Exstirpation des *Mittelhirns*, nach welcher das Thier nach der entgegengesetzten Seite sich dreht (Steiner) und diese Seite tiefer senkt. Einseitige Durchschneidung des Kopfmarks etwas vor dem Acusticus-Eintritt bewirkt dagegen, wie ebenfalls schon Steiner angiebt, Drehung nach der verletzten Seite. Durchschneidung eines Acusticus hat zur Folge: Rollung und Reitbahngang nach der verletzten Seite, Tieferstellung der letzteren und associirte Stellung der Augen und Flossen. Vf. schliesst hieraus, dass die Wirkung des Mittelhirns und des Kopfmarks auf deren Beziehungen zu den (gekreuzt verlaufenden) Acustici beruhe, und findet dies dadurch bestätigt, dass Durchschneidung eines Acusticus und des gleichseitigen Mittelhirns oder des gegenüberliegenden Kopfmarks so wirkt wie Durchschneidung beider Acustici, nämlich die Zwangsbewegungen und Zwangsstellungen wegfallen oder regellos werden (die Resultate dieser Versuche sind aber anscheinend nicht sehr schlussfähig). Es folgen einige Betrachtungen über die behauptete nicht acustische Leistung des Ohres und der entsprechenden Hirntheile.

Lange (31) findet an *Tauben*, dass die Folgen der Exstirpation des *Kleinhirns*, oder vielmehr des grössten Theils desselben (Methode s. i. Orig.) gänzlich verschieden sind von denjenigen der Operationen am Ohrlabyrinth. Erstere bewirkt zunächst Unfähigkeit zu geordneter Bewegung, und zu Stehen und Sitzen auf der Stange, tetanische Streckungen des Beins beim Versuch zu laufen, Umfallen und heftige Bemühungen zur Aufrichtung, Unfähigkeit ordentlich zu fressen. Nach 2—3 Wochen sind nur noch die stationären Symptome da: unsicherer, schwankender, steifbeiniger Gang, helle und flüssige Beschaffenheit der Excremente (nach Vf. von Einwirkungen auf die glatte Musculatur herrührend). Fliegen und im Fluge lenken können die Thiere bald wieder.

Wurde nun in diesem Stadium nach den Ewald'schen Methoden an den Bogengängen operirt, so hatte dies noch dieselben, eher sogar stärkere Folgen als an Tauben mit erhaltenem Kleinhirn. Plombirung beider Canales externi machte wie sonst Kopfbewegungen in ihrer Ebene· ebenso Plombirung zweier ungleichnamiger (paralleler) Verticalcanäle Herausnahme eines ganzen Labyrinths bewirkt die typische Kopfverdrehung unmittelbar, während sie ohne Kleinhirnoperation erst in 8 bis 14 Tagen eintritt, und dieselbe geht nicht zurück. Ferner treten, wenn

man längere Zeit *nach* der Labyrinthexstirpation das Kleinhirn zerstört, die Folgen der letzteren Operation deutlich, und heftiger als sonst ein. Ebenso nach doppelseitiger Labyrinthexstirpation.

Die Folgen der Kleinhirn- und der Ohroperationen sind also ganz verschieden und von einander unabhängig. Nur könne jedes der beiden Organe die durch den Verlust des anderen verursachten Störungen durch seine eigene Function, resp. (beim Kleinhirn) durch die der mit ihm verbundenen Sinnesorgane, einigermassen compensiren.

Kath. Schipiloff (32) fährt fort, sich mit der *Abhängigkeit organischer Functionen von der Sensibilität* zu beschäftigen (vgl. Ber. 1890, S. 86). Im Anschluss an bekannte Versuche von Goltz an Fröschen, und mit demselben Verfahren wird bestätigt, dass die Absorption von Flüssigkeiten aus dem Rückenlymphsack nach Zerstörung des Centralnervensystems nicht mehr stattfindet. Ebensowenig aber findet sie Statt, wenn nur alle sensiblen Bahnen durchschnitten sind. Die centrifugalen Bahnen, welche die Absorption anregen, liegen in den vorderen Wurzeln des 4. bis 7. und des 10. Spinalnerven. Durchschneidet man die hinteren Wurzeln vom 4. bis zum 10. Nerven, so hebt dies die Absorption nicht auf; es handle sich also nicht um einen localen Reflex, sondern um einen solchen der allgemeinen Sensibilität. Die Erhaltung einer einzigen sensiblen Wurzel genüge, besonders aber Reizung derselben oder ihrer Ausbreitung. Dasselbe behauptet die Vfn. auf Grund ihrer Versuche für die Magen- und Darmresorption, endlich auch für die Absorption, Secretion und Chromatophorenbewegung der Haut. In Bezug auf die Versuche muss auf das Orig. verwiesen werden.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Snell (33) sucht der bekannten Erwägung, dass das *relative Hirngewicht* kein richtiger Ausdruck für die psychische Begabung sein kann, weil ein Theil des Gehirns wegen somatischer Functionen nothwendig Beziehungen zu den Körperdimensionen haben muss, die von den psychischen Eigenschaften nicht berührt werden, eine numerische Unterlage zu geben. Wenn man annimmt, dass die somatischen Hirnfunctionen eine der *Oberfläche* proportionale Substanzmasse erfordern, so würde bei geometrischer Aehnlichkeit zweier Thiere der somatische Antheil des Gehirns der Grösse $a^{2/3}$ proportional sein, wenn a das Körpergewicht ist. Da die Körpermasse ebenfalls betheiligt sein wird, so ist der „somatische Exponent“ wahrscheinlich grösser als $^2/_3$; Vf. findet ihn durch Vergleichungen ähnlicher Thiere zu etwa 0,68. „Psychischen Factor“ nennt er nun den Quotienten $\frac{h}{k^{0,68}}$, worin h das Hirngewicht,

k das Körpergewicht bedeutet. So berechnet ergiebt sich folgende Reihefolge des psychischen Factors, welche von der des einfachen relativen Hirngewichts $\frac{h}{k}$ wesentlich abweicht.

	Psychischer Factor	Relat. Hirngewicht
Mann (559 Leichen, Bischoff)	0,87441	1 : 35,552
Weib (347 = =)	0,86557	35,029
Sai (Affe)	0,43 [1])	25
Coaita (Affe)	0,36	41
Gibbon (Affe)	0,30	48
Elephant	0,22	500
Delphin	0,21	400
Edelmarder	0,20	50
Uistiti (Affe)	0,17	28
Mokoko (Halbaffe)	0,14	61
Eichhörnchen ♂	0,12	56
Gemeine Spitzmaus ♀	0,06	23
Hase	0,06	221
Wasserratte ♂	0,06	75
= ♀	0,06	72
Maulwurf ♂	0,05	74
Weisszähnige Spitzmaus ♀	0,05	46
Igel	0,05	168
Fledermaus ♀	0,05	37
= ♂	0,04	41
Buckelwal	0,02	12000
Finnfisch	0,02	14000
Grönländischer Walfisch	0,01	1 : 25000
Rabe	0,17	1 : 40
Saatkrähe	0,15	46
Mittlerer Buntspecht	0,14	25
Kohlmeise ♂	0,14	18
Holzhäher	0,14	38
Blaumeise	0,13	16
Kleiber	0,13	22
Sumpf-Ohreule	0,13	51
Neuntödter	0,11	27
Kernbeisser	0,11	33
Dorfschwalbe	0,10	22
Grünling ♀	0,10	27,2
= ♂	0,10	27,35
Waldohreule	0,10	69
Wachholderdrossel	0,10	42
Goldhähnchen ♂	0,10	17
Goldammer	0,09	32
Thurmfalke	0,09	74
Feldsperling	0,09	32
Sperber ♀	0,08	72
Wendehals ♀	0,06	55
Waldschnepfe	0,06	105
Rebhuhn	0,04	180
Fasan ♂	0,03	270
Haselhuhn ♂	0,03	252

1) Von hier ab sind die Zahlen des Orig. auf 2 Stellen abgekürzt angegeben.

Richet (34) bestimmte, von derselben Idee ausgehend, bei 157 Hunden von verschiedener Grösse das Gewicht des Körpers, des *Gehirns,* der Leber und (zum Theil) der Milz (43 Fälle wurden den Angaben von Colin und von Manouvrier entnommen). Die Körperoberfläche der Thiere wurde aus dem Gewicht mit der Potenz $^2/_3$ berechnet. Es zeigt sich nun, dass, wenn man von grossen zu kleinen Hunden fortschreitet, die Oberfläche pro Kilo Körpergewicht immer grösser wird; genau in demselben Massstabe wächst das Lebergewicht (pro Kilo); das Hirngewicht dagegen nimmt in viel höheren Masse zu. Die Leber ist also (wie Stoffumsatz und Wärmebildung) der Oberfläche proportional, das Hirn aber nicht; dies kann man dadurch erklären, dass es einen für kleine und grosse Hunde gleichgrossen „*Intelligenzantheil*" enthält, während der Rest der Oberfläche proportional ist. Jener Antheil berechnet sich zu etwa 45 grm. (41 bis 65). Die *Milz* ist nicht der Oberfläche, sondern ziemlich dem Körpergewicht proportional.

Manouvrier (35) hat schon vor langer Zeit eine ähnliche Berechnung für den Menschen angestellt, aber als Vergleichsobject nicht die Leber, sondern ein mehr den animalischen Functionen entsprechendes Gebilde, das Femur, gewählt. Vf. geht näher auf Richet's Berechnungen ein, und fügt neue hinzu, welche für den Hund ein etwas höheres Resultat als 45 grm. geben.

v. Malinowsky (37) injicirte Hunden durch ein Bohrloch im Schädel mittels einer Pravaz'schen Spritze Reinculturen von eitererzeugenden Organismen, oder sterilisirte Producte derselben in die *Hirnsubstanz,* worauf sich in einer relativ geringen Anzahl von Fällen *Gehirnabscesse* entwickelten. Die hierbei gemachten Beobachtungen sind vorläufig noch zu fragmentarisch mitgetheilt, um hier angegeben werden zu können.

Schrader (38) (seitdem verstorben) hat in einer sehr lesenswerthen Arbeit für alle Wirbelthierclassen nachgewiesen, dass die beiden Flourens'schen Sätze, nach Verlust des *Grosshirns* seien sowohl die spontanen und willkürlichen Bewegungen als auch die höheren Sinnesempfindungen aufgehoben, nicht aufrecht erhalten werden können. Die Beobachtungen des Vfs. an *Fröschen* und *Vögeln* sind schon grösstentheils in früheren Publicationen niedergelegt (vgl. Ber. 1887, S. 38, 1888, S. 34); trotzdem enthält die diesmalige Darstellung noch vieles Neue; besonders interessant sind die Beobachtungen am jungen Falken und ihr Verhalten zu Mäusen, auf welche hier verwiesen wird. Neu sind ferner die Versuche an *Nattern,* bei denen freilich die Optici stets mit verletzt werden, so dass über das bei Fröschen und Vögeln zweifellose Sehen ohne Grosshirn hier Nichts ausgesagt werden kann. Durch die Empfindungen der sehr beweglichen Zunge, welche auch bei den

Häutungen normaler Thiere das zu dieser Zeit sehunfähige Auge ersetzen muss, wird aber der Gesichtssinn ersetzt, das Thier bewegt sich spontan sehr geschickt, erhält unter den schwierigsten Umständen sein Gleichgewicht u. dgl. Affective Aeusserungen, wie die Furcht vor Menschen, die Wuth beim Berühren, welche das normale Thier zeigt, fehlen jedoch vollständig, wie auch dem schlafwandelnden Menschen die Furcht fehlt.

Für *Säugethiere* stützt sich Vf. hauptsächlich auf die Versuche von Goltz. Er meint, dass auch Hunde nach Zerstörung des Grosshirns noch werden sehen können, aber in der Verwendung des Gesehenen stehen sie weit zurück, und Vf. giebt zu, dass in Bezug hierauf Verluste am Hinterhauptslappen wirksamer sind als solche vorn; Hund, Affe und Mensch zeigen mehr als die Vögel Functionstrennungen im Grosshirn. Die von Goltz nach Frontalhirnexstirpationen beobachtete Fressstörung, oder wie Vf. sagt, „motorische *Aphagie*", entspricht derjenigen der Vögel. Ein hinten operirter Hund ist „sensorisch aphagisch", weil er das Futter nicht erkennt. Ebenso geht die Sprache, die für den Menschen characteristischste Grosshirnfunction, mit gewissen Theilen des Grosshirns verloren; sie ist den affectiven Aeusserungen („Ausdrucksbewegungen") der Thiere am meisten analog.

Auffallend sind die beim *Menschen* nach pathologischen Grosshirnläsionen auftretenden dauernden Lähmungen, gegenüber dem Mangel derselben bei Thieren, trotz völliger Degeneration der Pyramidenbahnen. Vf. hebt hervor, dass beim Menschen pathologisch fast stets chronische Processe vorhanden sind, welche gestatten würden, die sog. Lähmung als protrahirte Hemmungswirkung (durch Vermittlung der Pyramidenstränge) aufzufassen. Vf. versuchte bei Hunden und Tauben durch Einführung pathogener Organismen (Noma-Bacillen) in das Gehirn, nach v. Malinowsky's Vorgang, *Hirnabscesse* zu erzeugen. In der That zeigten sich hier ganz andere Erscheinungen als nach Exstirpation der betr. Hirntheile, nämlich gekreuzte Lähmung, Krämpfe ohne Bewusstseinsstörung, gekreuzte Sehstörungen; Exstirpation der abscedirten Partie *beseitigt* die Lähmung (v. Malinowsky). Die eigentlichen Ausfallerscheinungen nach Grosshirnverlusten am Menschen können also den pathologischen Beobachtungen nicht entnommen werden; dagegen ist ihre Feststellung von der Hirnchirurgie zu erwarten.

v. Korányi & Loeb (40) nennen *Nach-Nystagmus* die nach dem Aufhören passiver Rotationen auftretenden nystagmischen Augenbewegungen, und bezeichnen deren Richtung nach der langsameren der beiden alternirenden Phasen; der Nachnystagmus ist also der Drehung gleichsinnig. Sie finden nun, dass bei Kaninchen, denen Stücke einer, z. B. der linken Grosshirnhemisphäre, und zwar *hinten,* exstirpirt sind, nach Rotationen nach Rechts die Anzahl der nystagmischen Nach-

schwingungen weit grösser ist, als nach Linksdrehungen. Die hieran geknüpften Betrachtungen sind im Orig. nachzulesen.

Gallerani & Lussana (43) behaupten von Neuem, dass die *Grosshirnrinde chemisch* reizbar sei. Bei einem Hunde und einem Kaninchen, denen *Kreatin* auf eine Grosshirnhemisphäre gebracht war (beim Hunde Gyrus sigmoideus), traten epileptische Convulsionen ein. Harnsäure, Urate, Harnstoff sind unwirksam, Cinchonidin wirkt nur durch „Diffusion" zu den Basalganglien. Bei Tauben hat die Application des Kreatins vorn keine Wirkung, hinten Wirkungen, welche auf sensuelle Erregung deuten, woraus die Vff. schliessen, dass die Tauben keine psychomotorischen, sondern nur psychosensorielle Centra haben. (Die Versuche und Schlüsse sind von erstaunlicher Oberflächlichkeit.)

Fasola (44) will durch Schädel und Haut hindurch auf Thermoëlectrischem Wege eine *cerebrale Wärmebildung* beim *Sprechen* festgestellt haben, welche bei den meisten Personen links stärker ist als rechts, stärker bei geistig anstrengendem Sprechen, als bei blossem Zählen, etc. etc.

Gad (48) hat mit *Schtscherback* am Kaninchenhirn diejenigen *Rindentheile* näher aufgesucht, welche beim *Fressact* betheiligt sind; derselbe erfolgt nach früheren Versuchen reflectorisch durch den Hirnstamm, zum Formen und Verschieben des Bissens ist aber die Rinde erforderlich, deren Reizung an bestimmten Stellen Fressbewegungen auslöst. Die Versuche zeigten nun, dass die Exstirpation eines Feldes an der Coronarnaht den „mittleren Theil" des Fressacts, d. h. das Zurückschieben des gekauten Futters bis zum Gaumensegel, zum Ausfall bringt, und zwar, da solche Thiere mit Chinin getränkte Papierröllchen wie mit Wasser getränkte kauen, während normale sie alsbald ausstossen, anscheinend durch Wegfall der *Geschmacksempfindung*, deren Centrum Vf. an jene Stelle verlegt; der mittlere Theil des Fressacts wäre also cerebraler Schmeckreflex. Einseitige Exstirpation der betr. Stelle wirkt nur auf die gekreuzte Zungenhälfte, Exstirpation des vorderen Theils der Region nur auf den vorderen Zungenabschnitt so, dass Geschmack und Beförderungsreflex wegfallen.

Schtscherback (49) macht nähere Mittheilungen über die vorstehend erwähnten Versuche. Aus denselben geht weiter hervor, dass die Folgen der Exstirpation eines *„Geschmackscentrums"* nach 4, spätestens 6 Tagen wieder verschwinden. „In dieser Beziehung theilt also das Geschmackscentrum das Schicksal aller corticalen Centra."

Baginsky (50) erhielt bei Hunden und Katzen auch von der *unteren* Partie des *Schläfenlappens* (von der oberen hatten es schon frühere Autoren beobachtet) auf electrische Reizung motorische Effecte, und zwar zuerst Oeffnen der Augen, dann bei stärkerem Reize Bewegung der gegenüberliegenden Ohrmuschel. Zuweilen tritt das Augen-

öffnen erst später oder gar nicht ein. Am wirksamsten ist die Stelle, deren Exstirpation nach Munk „Seelentaubheit" macht. Vf. hält diese Wirkungen, entsprechend den Ansichten von Munk & Obregia für diejenigen des Hinterhauptslappens, für Reflexe erregter Gehörempfindung.

Steiner (51) giebt an, dass bei Tauben Reizung der *Grosshirnrinde,* etwa in der Mitte, Pupillenverengerung und Lidbewegungen, am gegenüberliegenden Auge auch associirte Bulbusbewegung nach dieser Seite hervorruft, und bringt dies mit Beobachtungen von Schäfer und Munk an Säugethieren in Verbindung, d. h. er nimmt Wirkung optischer Erregung an. Auch dreht sich der Kopf nach der gegenüberliegenden Seite. Aehnlich verhält sich das Kaninchen bei Reizung am Occipitalhirn. Auch bewegt sich bei letzterem auf Reizung des Schläfenlappens das gegenüberliegende Ohr. Die angeschlossenen Betrachtungen, nach welchen diese Erscheinungen Bestätigungen von Vermuthungen des Vfs. sind, sind im Orig. nachzulesen.

Sandmeyer's (52) Arbeit über die *secundäre Degeneration nach Rindenexstirpationen* betrifft hauptsächlich die Angabe von Marchi & Algeri (1887), dass die Degeneration nach einseitiger Entfernung der motorischen Zone einigermassen bilateral sei, d. h. auch den gekreuzten Hirnschenkelfuss und beide Pyramidenstränge betreffe. Von 13 operirten Hunden zeigten 10, welche 9 Tage bis 5 1/2 Monate nach der Operation gelebt hatten, secundäre Degenerationen; die 3 übrigen, welche schon nach 3—5 Tagen getödtet waren, nicht. Allerdings fanden sich im Rückenmark oft, aber nicht immer, doppelseitige Pyramidendegenerationen, und zwar die gleichseitige ebenso früh wie die gewöhnliche gekreuzte. Die Ansicht von Marchi & Algeri, dass erstere davon herrühre, dass ein Theil der Pyramidenfasern schon im Grosshirn in den anderen Hirnschenkelfuss überkreuze und weiter unten wieder zurückkreuze, erwies sich jedoch als unhaltbar. Eine Erklärung der Erscheinung wird vom Vf. nicht versucht. Ein Theil der Degenerationen, welche mit dem Reagens der italienischen Autoren auch in anderen Strängen beobachtet werden, ist theils nicht secundärer Natur, theils nicht die Pyramidenbahnen betreffend. Ausserdem theilt Vf. folgendes mit: Bei einem 3 monatlichen Hund, dem das linke Rindenfeld des Auges exstirpirt war, fand sich nach 3 Wochen keine Veränderung des Chiasma und der Optici. Bei einer Taube degenerirten nach Exstirpation einer Grosshirnhemisphäre im Rückenmark nur die Vorderstränge, und zwar beide gleich; die Taube scheint hiernach keine Pyramiden-Seitenstrangbahn zu haben, wie der Hund keine Vorderstrangbahn. Frösche zeigten nach der gleichen Exstirpation überhaupt keine Degenerationen.

Aus der Arbeit von *Gerdes* (57), welcher an Thieren zu pathologischen Zwecken durch Centrifugalkraft *Hirncongestion* hervorbrachte,

genügt es hier anzuführen, dass Katzen Drehungen bis zu 120 p. min. (Kopf nach der Peripherie) meist gut vertragen, Hunde dagegen, besonders erwachsene, sofort oder nach wiederholten Drehungen, pathologische Erscheinungen zeigen.

Adamkiewicz (58) hebt, wie schon früher (Ber. 1884, S. 33) hervor, dass es unrichtig ist, die Hirnsubstanz als incompressibel zu betrachten, und die experimentellen und klinischen Symptome des sog. *Hirndrucks* auf Anämie des Gehirns durch Compression seiner Gefässe zu beziehen. Er weist durch Versuche nach, dass Flüssigkeiten, welche unter Druck in den Schädelraum getrieben werden, dort nie einen höheren Druck erzeugen, als den in den intracraniellen *Venen* herrschenden (5—8 mm. Hg), also die Capillaren, deren Druck höher sein muss, nicht verschliessen können. Die Flüssigkeiten, selbst Luft, gehen bei diesem Druck in die Venen über, indem sie das Gehirn durchdringen und Oedem desselben hervorbringen, von welchem die sog. Drucksymptome herrühren. Die Details der Arbeit, welche vorwiegend pathologisches Interesse hat, sind im Orig. nachzusehen.

Cybulski (59) bestreitet dagegen alle Positionen der früheren Arbeit Adamkiewicz's, und hält die ältere Lehre vom Hirndruck aufrecht.

Miles (60) behandelt die Frage nach der Mechanik der *Hirnerschütterung*. Da der Gegenstand wesentlich chirurgisches Interesse hat, so sei hier nur angeführt, dass Vf. ähnlich wie Duret (1878) das Wesentliche in einer Anämie des Gehirns findet, welche reflectorisch von der Umgebung des Aquaeductus Sylvii aus erregt wird, indem die durch den Stoss plötzlich verlagerte Ventricularflüssigkeit in dem engen Aquäduct besondere Widerstände findet und Zerreissungen etc. bewirkt. Das hauptsächliche Reflexcentrum liege in den Corpora restiformia. In einer weiteren Arbeit (61) werden die Folgen von Schlägen auf verschiedene Schädelstellen näher erörtert.

3.

Herz. Gefässe.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

1) *François-Franck,* Notes de technique pour l'exploration graphique du coeur mis à nu chez les mammifères. (Labor. de physiol. pathologique d. haut. étud.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 762—772. (Ohne die Abbildungen nicht referirbar; vgl. auch Ber. 1890. S. 69.)
2) *Haycraft, J. B.,* The movements of the heart within the chest cavity and the cardiogram. Journal of physiology. XII. 438—474.
3) *Paton, D. N.,* On the action of the valves of the mammalian heart. Reports of the labor. of the R. Coll. of Physicians, Edinburgh. IV. 36—43.

4) *Roy, C. S.,* and *J, G. Adami,* Contributions to the physiology and pathology of the mammalian heart. (Physiol. Labor. Cambridge.) Proceed. Roy. Soc. L. 435—442. (Nur Inhaltsangabe einer noch nicht erschienenen grösseren Arbeit.)

5) *Stefani, A.,* Cardiovolume, pressione pericardica e attività della diastole. Accad. med.-chir. di Ferrara 5. Aug. 1891. 132 Stn. 5 Taf.

6) *Krehl, L.,* Beiträge zur Kenntniss der Füllung und Entleerung des Herzens. (Sep.-Abdr.) Lex.-8. Mit 7 zum Theil farbigen Tafeln. Leipzig, S. Hirzel. M. 5.

7) *Hamann, R.,* Ueber den Einfluss der Respiration auf den Herzstoss. Dissert. 8. 32 Stn. Berlin 1891.

8) *Hilbert, P.,* Beitrag zur Deutung der Herzstosscurven. (Med. Univ.-Poliklinik, Königsberg.) Zeitschr. f. klin. Med. XIX. Suppl. 17 Stn. Sep.-Abdr.

9) *Fredericq, L.,* Die Deutung des menschlichen Cardiogramms und Sphygmogramms. Centralbl. f. Physiol. V. 582—589. (Treffende Bemerkungen bezüglich der Unsicherheit der Deutung des Cardiogramms.)

10) *Hürthle, K.,* Beiträge zur Hämodynamik. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 29—104. Taf. 1—8.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

11) *Heffter, A.,* Ueber die Ernährung des arbeitenden Froschherzens. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 41—53.

12) *Arnaud, H.,* Expériences pour décider si le coeur et le centre respiratoire ayant cessé d'agir, sont irrévocablement morts. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 396—400.

13) *Gley, E.,* Sur la suspension des mouvements rythmiques des ventricules cardiaques. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 108—110.

14) *Derselbe,* Contribution à l'étude des mouvements rythmiques des ventricules cardiaques. (Labor. d. l. fac. d. méd., Hôtel-Dieu.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 735—746.

15) *Bayliss, W. M.,* and *E. H. Starling,* On the electromotive phenomena of the mammalian heart. Proceed. physiol. soc. 1891. p. XX—XXI. (Journ. of physiol. XII.) Auch Proceed. Roy. Soc. L. 211—214.

16) *Stewart, G. N.,* Contributions to the physiology of the batrachian heart. Proceed. physiol. soc. 1891. p. XXII—XXXII. (Journ. of pysiol. XII.)

17) *François-Franck, Ch. A.,* Recherches expérimentales sur l'atonie cardiaque produite par le nerf pneumogastrique; introduction à l'étude clinique des cardiopathies avec dilatation du coeur. (Labor. d. physiol. pathologique d. haut. étud.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 478—489.

18) *Derselbe,* Recherches expérimentales sur l'action cardiaque antitonique systolique du nerf pneumogastrique. (Labor. d. physiol. pathologique d. haut. étud.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 575—584.

19) *Sabbatani, L.,* Rapport entre les actions d'inhibition et d'accélération du coeur par compression de l'abdomen. (Pharmacol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. XV. 218—222.

20) *Kornfeld, S.,* Warum steigt der Venendruck bei der Vagusreizung? (v. Basch's Labor. Wien.) Centralbl. f. Physiol. IV. 745—749.

21) *Rakhimoff, J.,* Sur l'influence du courant galvanique oscillatoire sur le nerf pneumogastrique. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 357 bis 364. (Russisch.)

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls. Geschwindigkeiten.

22) *Jaquet, H.,* Studien über graphische Zeitregistrirung. (Physiol. Instit. Basel.) Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 1—38. (Genauere Angaben über das schon im Ber. 1890. S. 66 Referirte und Prüfung einer Anzahl zeitmessender Vorrichtungen mit dem graphischen Chronometer.)

23) *d'Arsonval, A.,* Régulateurs électriques de vitesse; procédés pour obtenir un moteur à vitesse rigoureusement constante, réglable pendant la marche même de l'appareil et quel que soit l'effort à vaincre. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 334—340.

24) *Stuart, T. P. A.,* The interference kymoscope, an apparatus for demonstrating many of the phenomena of wave motion. Journal of physiology. XII. 157 bis 159. Taf. 5.

25) *Derselbe,* The circulation kymoscope, an arrangement for demonstrating many of the physical phenomena of circulation. Journal of physiology. XII. 160 bis 163. Taf. 5.

26) *v. Kries, J.,* Studien zur Pulslehre. gr. 8. 146 Stn. 1 Taf. Freiburg i. B., Mohr, 1892.

27) *Stuart, T. P. A.,* On some improvements in the method of graphically recording the variations in the level of a surface of mercury e. g. in the kymograph of Ludwig. Journal of physiology. XII. 154—156. Taf. 5.

28) *Tillie, J.,* The occurrence of haemoglobinuria in blood-pressure experiments. Journal of anat. and physiol. XXV. 550—551.

29) *Derselbe,* Ueber das Auftreten von Hämoglobinurie bei Blutdruckversuchen. (Pharmacol. Instit. Leipzig.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 170.

30) *Tigerstedt, R.,* Studien über die Blutvertheilung im Körper. 1. Abhandlung. Skandin. Arch. f. Physiologie. III. 145—243. Taf. 1.

31) *Martini,* Ueber eine Beziehung der Pulswellengeschwindigkeit zu den Athmungsphasen. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 169—175.

32) *Fick, A.,* Ueber den Dicrotismus des Pulses. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 105—110. Taf. 9.

33) *v. Frey, M.,* Die Untersuchung des Pulses und ihre Ergebnisse in gesunden und kranken Zuständen. 8. 260 Stn. Berlin, Springer. 1892.

34) *Haycraft, J. B.,* and *R. Edie,* The cardiopneumatic movements. Journal of physiology. XII. 426—437.

35) *Kauders, F.,* Ueber einige Experimente zur Lehre von der cardialen Dyspnoe. (v. Basch's Labor., Wien.) Wiener klin. Wochenschr. 1891. No. 9.

36) *v. Basch,* Klinische und experimentelle Studien. I. Bd. Beiträge zur Pathologie des Kreislaufs. (Lungenödem. Cardiale Dyspnoe.) Mit zahlreichen Figuren. 8. Berlin, Hirschwald. M. 6.

37) *Geigel, R.,* Die Circulation im Gehirn und ihre Störungen. III. Vertheidigung der Grundsätze. Arch. f. pathol. Anat. CXXIII. 27—32.

38) *Lewy, B.,* Die Regulirung der Blutbewegung im Gehirn. Arch. f. path. Anat. CXXIII. 629—630.

39) *Richet, Ch.,* Influence de l'attitude sur l'anémie cérébrale. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 35—36. (Blutarm gemachte Hunde sterben bei Verticalstellung, Kopf nach oben.)

Gefässnerven. Gefässcentra.

40) *Johansson, J. E.,* Die Reizung der Vasomotoren nach der Lähmung der cerebrospinalen Herznerven. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 103—156. Taf. 4—6.

41) *Langley, J. N.*, Note on the connection with nerve-cells of the vasomotor nerves for the feet. Journal of physiology. XII. 375—377.

42) *Derselbe*, On the origin from the spinal cord of the cervical and upper thoracic sympathetic fibres, with some observations on white and grey rami communicantes. Proceed. Roy. Soc. L. 446—448.

43) *Morat, J. P.*, Recherches sur les nerfs vaso-moteurs de la tête. Trajet intracrânien des vaso-moteurs auriculaires. (Labor. d. l. fac. d. méd., Lyon.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 87—95.

44) *Doyon, M.*, Recherches sur les nerfs vasomoteurs de la rétine et en particulier sur le nerf trijumeau. (Morat's Labor., Lyon.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 154—159. (S. unter Gesichtssinn.)

45) *Cavazzani, A.*, L'innervazione vasomotrice dei polmoni. Rivista veneta d. sc. med. 1891. 35 Stn. Sep.-Abdr.

46) *Derselbe*, De l'innervation vaso-motrice des poumons. Résumé. (Physiol. Labor. Padua.) Arch. ital. de biologie. XVI. 32—49.

47) *Cavazzani, A.*, et *J. Rebustello*, De l'action de l'urée sur les parois vasculaires dans les différents territoires vasculaires. Résumé. (Physiol. Labor. Padua.) Arch. ital. d. biologie. XV. 181—193. (Schon referirt Ber. 1890. S. 74.)

48) *Ott, J.*, Vaso-tonic centres in the thalami. Ott's contributions to physiol. and pathol. of nerv. system. XI. 1891. 6 Stn.

49) *Wertheimer, E.*, Sur quelques faits relatifs au balancement entre la circulation superficielle et la circulation viscérale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 547—560.

50) *Gutnikow, Z.*, Experimentaluntersuchung über Anämie und Hyperämie des Gehirns in ihrer Beziehung zur Epilepsie. (Labor. v. Obersteiner, Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 609—625.

51) *Cavazzani, E.* (*A.?*), Sur la genèse de la circulation collatérale. Ses rapports avec l'influence nerveuse, particulièrement dans l'hexagone de Willis. Arch. ital. d. biologie. XVI. 1—27.

52) *Tschirwinsky, S.*, Die Function des N. depressor unter dem Einflusse pharmacologischer Mittel. Moskau 1891. Dissert. (Russisch.)

53) *Tchérénkoff, A.*, Sur l'influence du cerveau sur la circulation du sang. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 365—382. (Russisch.)

54) *Levy, M.*, Ueber die Erregbarkeit der Schweissdrüsen vom peripherischen Stumpf ihrer durchschnittenen Nerven aus. (Physiol. Instit. Berlin.) Centralbl. f. Physiol. V. 68—71.

55) *Langley, J. N.*, On the course and connections of the secretory fibres supplying the sweat glands of the feet of the cat. Journal of physiology. XII. 367—374. Taf. 12, 13.

56) *Arloing, S.*, Des rapports fonctionnels du cordon sympathique cervical avec l'épiderme et les glandes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 160—171. Taf. 2.

57) *Derselbe*, Nouvelle contribution à l'étude de la partie cervicale du grand sympathique envisagée comme nerf sécrétoire chez les animaux solipèdes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 241—252. Taf. 3.

58) *Langley, J. N.*, and *C. S. Sherrington*, On pilo-motor nerves. Journal of physiology. XII. 278—291.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

59) *Dogiel, J.*, Ueber einige Folgen der Blutentziehung. Vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1891. 337—341.

60) *Falkenberg, W.*, Zur Exstirpation der Schilddrüse. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1891. 502—511.
61) *Tizzoni* et *Centanni*, Sur les effets de la thyréoïdectomie chez le chien. (Referat nach Arch. delle scienze med. XIV. 3.) Arch. ital. d. biologie. XV. 158.
62) *Laulanié*, Nouveaux faits pouvant servir à la détermination du rôle des corps thyroïdes. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 307—312.
63) *Gley, E.*, Sur la toxicité des urines des chiens thyroïdectomisés. Contribution à l'étude des fonctions du corps thyroïde. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 366—368.
64) *Arthaud, G.*, et *Magon, L.*, De l'innocuité de l'ablation du corps thyroïde et de la cause des accidents graves de la thyroïdectomie. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 548—550.
65) *Dieselben*, Nouvelle note sur les causes de la mort après la thyroïdectomie. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 581—582.
66) *Quinquaud, Ch. E.*, Expériences sur la thyroïdectomie double. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 550—551.
67) *Gley, E.*, Sur les effets de l'exstirpation du corps thyroïde. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 551—554; 567.
68) *Derselbe*, Remarques. Compt. rend. d. la soc. d. biologie. 1891. 583.
69) *Derselbe*, Sur les fonctions du corps thyroïde. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 841—842.
70) *Derselbe*, Sur les fonctions de la glande thyroïde chez le lapin et chez le chien. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 843—847.
71) *Abelous, J. E.*, et *P. Langlois*, Note sur les fonctions des capsules surrénales chez la grenouille. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 792—795.
72) *Dieselben*, La mort des grenouilles après la destruction des deux capsules surrénales. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 855—857.
73) *Heidenhain, R.*, Versuche und Fragen zur Lehre von der Lymphbildung. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 209—301. Taf. 10. (S. d. 2. Theil.)
74) *Oehl, E.*, Sur la résistance thermique des coeurs lymphatiques postérieurs des batraciens. Arch. ital. d. biologie. XV. 426—429.
75) *Gärtner, G.*, und *Fr. Römer*, Ueber die Einwirkung von Bacterienextracten auf den Lymphstrom. Wiener med. Blätter. 1891. No. 42.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

Haycraft (2) beobachtete die *Herzbewegungen* von Fröschen und Warmblütern durch ein Fernrohr mit einer quadratisch eingetheilten Glasplatte im Ocular; vor dem Fernrohr steht eine Convexlinse, man kann das Herz vergrössert oder verkleinert betrachten („Cardioscop"). Auf einem quadratisch getheilten Papier wird successive die systolische und die diastolische Lage einzelner Herzpuncte verzeichnet und hieraus die Umrisse hergestellt. Beim Warmblüterherzen kann Vagusreizung zu Hülfe genommen werden. Hebelregistrirungen, cardiopneumatische Beobachtung (s. u. S. 66) u. s. w. dienen zur Ergänzung. Die Beobachtungen des Vfs., welche sich zu auszüglicher Mittheilung nicht eignen, führen denselben zu Schlüssen, welche von den verbreiteten Ansichten stark abweichen; die cardiographischen Curven bei geschlossenem Thorax hält er für höchst trügerisch in Bezug auf die

wahre Bewegung des Herzens. Sein Hauptbefund ist, dass das Herz während der Diastole in allen Durchmessern zu-, und während der Systole in allen Durchmessern abnimmt, auch von vorn nach hinten. In der Diastole werde das erweiterte Herz so nachgiebig, dass es von den umgebenden Organen deformirt wird; in der Systole nehme es eine Gestalt aus eigener Kraft an, und hierdurch entstehe der Spitzenstoss. Der Anstieg der Cardiographencurve sei diastolisch, das Zurückgehen systolisch; nur wenn wie gewöhnlich der Cardiograph eine Pelotte hat, welche sich in den Intercostalraum eindrückt, werde derselbe durch die systolische Gestaltung des Herzens vorgeschleudert.

Paton (3) glaubt den Schlussmechanismus der *Herzklappen* durch das Studium von Herzen (hauptsächlich vom Kaninchen) feststellen zu können, welche im Stadium der Diastole, der beginnenden, und der vollendeten Systole fixirt sind. Für den diastolischen Zustand wurden die Gefässe nach der Tödtung unterbunden, und das Herz dann mehrere Tage in Wasser aufgehängt, bis die Starre vorüber war, hierauf in Bichromatlösung gehärtet. Für die vollendete Systole wurde das Herz 1 sec. in kochendes Wasser getaucht, ebenso für die beginnende Systole, jedoch hier nach Abbindung der Gefässe an der Basis, die Härtung geschah in Alkohol. Aus den (durch Abbildungen dargestellten) Befunden glaubt Vf. schliessen zu können, dass der Schluss der Atrioventricularklappen durch einfaches Aneinanderlegen ihrer Wölbungen, ohne die gewöhnlich angenommene Hebung erfolgt.

Stefani (5) stellt seine meist schon in den früheren Jahrgängen dieses Berichtes mitgetheilten Untersuchungen über die *Volumänderungen des Herzens* (nach der Pericardialmethode bestimmt) und die *diastolische Activität* ausführlich zusammen. Die Systole ist nach ihm, wie schon Fredericq behauptet hat, das Resultat einer variablen Anzahl unvollkommen verschmolzener Contractionen. Die Diastole ist zwar wesentlich eine elastische Wiederausdehnung des contrahirt gewesenen Herzens, nach Art des comprimirt gewesenen Gummiballes, aber da der Vagus auf diese Elasticität Einfluss hat, so ist sie nach Vf. mit assimilatorischen Vorgängen verbunden, wie die Contraction mit dissimilatorischen, wofür er in den galvanischen Versuchen von Gaskell und Fano eine Bestätigung findet, und ebenso in den Angaben von Eichhorst und Fantino über Degeneration des Herzmuskels nach Durchschneidung der Vagi.

Hamann (7) findet, dass die Stelle des *Spitzenstosses*, bemessen nach der Wirbelsäule, sich durch tiefe Inspiration nicht ändert, dagegen bei tiefer Exspiration nach oben rückt.

Hilbert (8), welcher wie Martius die Zeiten der Herztöne auf dem *Cardiogramm* verzeichnet, kommt bezüglich der Deutung des letzteren zu ganz anderen Resultaten als Martius. Der erste Herzton liegt im

Beginn des aufsteigenden Schenkels oder auch 0,02—0,04 sec. früher, der zweite auf der Höhe der Landois'schen Klappenschlusszacke oder im Beginn des absteigenden Schenkels. Die Martius'sche „Verschlusszeit" existirt also nicht, zumal auch die Zeit bis zur Eintreibung in die Aorta unabhängig ist von der Schlussfähigkeit der Semilunarklappen (z. B. bei Insufficienz derselben ebensogross wie normal). Also ist auch die Martius'sche Theorie des Spitzenstosses unrichtig, und die Gutbrod-Skoda'sche Theorie nicht widerlegt.

Hürthle (10) giebt in der Fortsetzung seiner Beiträge zur *Hämodynamik* zunächst eine Vertheidigung seines Manometers gegen gewisse von v. Frey & Krehl gemachte Ausstellungen, und bleibt bei dem Satze, dass dasjenige Manometer am treuesten Druckschwankungen wiedergiebt, welches die kleinste Flüssigkeitsverschiebung bedingt, also den geringsten Aufwand von Arbeit zur Ausgleichung einer Druckänderung erfordert. Insbesondere hält Vf. die Realität des von seinem Manometer intracardial erhaltenen systolischen Plateau's v. Frey & Krehl gegenüber aufrecht.

Es werden sodann einige *cardiographische* Vorrichtungen beschrieben. Bei Thieren schiebt Vf., ohne Luft in die Pleuren eindringen zu lassen, ein Gummibeutelchen zwischen Herz und Brustwand ein, dessen Lumen durch ein mit Wasser gefülltes Rohr mit dem Gummimanometer verbunden ist; das Beutelchen mit seinem Rohr steckt beim Einführen in einer Trokart-ähnlichen Hülse, und wird dann vorgeschoben. Beim Menschen wird ein Trichter mit einer dicken Gummiplatte verschlossen, auf welche ein Korkstück gekittet ist, und mit diesem auf die Stelle des Spitzenstosses (oder auch auf Arterien) aufgesetzt; auch hier wird durch Wasserfüllung übertragen. Zur gleichzeitigen Registrirung des Drucks im Herzen und in der Aortenwurzel von Hunden dient ein durch die Carotis eingeführter doppelläufiger Catheter mit je einer seitlichen Oeffnung (über und unter der Semilunarklappe); beide Läufe, mit Magnesiumsulphat- oder Peptonlösung gefüllt, werden mit Manometern verbunden. Auch können beide Läufe mit einem vom Vf. construirten *Druckdifferenzmesser* verbunden werden, dessen Abbildung und Prüfung im Orig. nachzusehen ist.

Im Anschluss an seine früheren Versuche, welche zu dem Ergebniss führten, dass alle Phasen der Pulscurve aus dem Anfang des Arteriensystems stammen, die Vertheilung der Nebenelevationen auf den an- und absteigenden Schenkel aber vom Druck abhängt, bestätigt Vf. zunächst dies am Kaninchen gewonnene Resultat auch für den Hund. Hoher Druck verlangsamt den Anstieg, und macht denselben durch Uebergang eines Theils der Nebenwellen auf ihn anacrot. Es fragt sich nun, ob diese Verlangsamung von der längeren Entleerungsdauer des Ventrikels herrührt, oder wie lang letztere ist.

Hierüber entscheiden Versuche mit dem doppelläufigen Catheter (s. oben) am Hunde. Die Vergleichung beider Curven ergiebt, dass der Beginn der Systole in der Aortencurve nicht zum Ausdruck kommt, also eine gewisse „Anspannungszeit" (Cowl & Gad) vorhanden ist von 0,02—0,04 sec., d. h. kürzer als die meisten Autoren fanden; sie kann bei sehr niedrigem Druck fehlen. Vom Aortendruck (Compression der Aorta) ist sie, abweichend von früheren Angaben, wenig abhängig. Durchschneidung der Vagi verkürzt sie, weniger sicher Reizung der Acceleratoren, ebenso verkürzt sie Strychnin.

Es folgt nun die eigentliche Pulselevation, in welcher systolische und diastolische Secundärelevationen zu unterscheiden sind. Erstere stimmen mit denjenigen der Ventrikelcurve überein, letztere haben in dieser kein Analogon; die erste der letzteren ist die dicrotische Welle. Die Systolendauer ist vom Aortendruck, also von der Arbeit des Ventrikels fast unabhängig. In der Aortencurve ist die Zeit vom Beginn bis zur dicrotischen Welle ein ziemlich genaues Maass für die Dauer der Systole, obwohl sie nicht genau zeitlich mit letzterer zusammenfällt, Vf. nennt daher mit Marey diesen Theil der Pulscurve den systolischen, den Rest den diastolischen.

Die Dauer der Austreibungsperiode, deren Ende durch den Druckdifferenzmesser angegeben wird, indem die Semilunarklappen sich schliessen, sobald der Aortendruck den Ventrikeldruck übertrifft, fällt keineswegs mit dem Anstieg der arteriellen Druckcurve zusammen. Der Aortendruck steigt nur solange, der Zufluss aus dem Herzen grösser ist, als der Abfluss nach der Peripherie; daher kann durch verschiedene Umstände die Dauer des Druckanstiegs um mehr als das Vierfache wechseln, ohne entsprechende Aenderung der Systolendauer. In der Regel ist das Druckmaximum schon vor dem Ende der Austreibung erreicht. Die Versuche mit dem Druckdifferenzmesser zeigen zugleich, dass die von mehreren Autoren angenommene sog. „rückständige Contraction" des Ventrikels, d. h. ein Verharren in Systole nach Beendigung des Austreibens, nicht existirt, auch dann nicht, wenn dem Herzen, z. B. durch Compression der Pfortader, eine unzureichende Blutmenge dargeboten wird; sie kommt nur pathologisch, z. B. bei Strychninvergiftung vor. Der Schluss der Semilunarklappen erfolgt, wie Vf. auch an einem Modell mit electrischer Registrirung des Klappenschlusses nachweist, in dem Moment, wo der Druck jenseits der Klappe grösser wird als diesseits. Die plötzliche Hemmung der bewegten Masse setzt deren kinetische Energie in Spannung um, welche nun ihrerseits eine neue Welle, die dicrotische oder Klappenschlusswelle erzeugt. Hiernach zerfällt 1. die Bewegung der Kammer in folgende Phasen: a) Systole: α) Anspannungszeit vom Beginn bis zur Oeffnung der Semilunarklappen, β) Austreibungszeit, von der Oeffnung der Klappen bis zum Ende der

Systole. b) Diastole: α) Entspannungszeit, vom Ende der Systole bis zum Erreichen des kleinsten Kammerdrucks; in diese Phase fällt der Schluss der Semilunarklappen, β) Anfüllungszeit, vom Druckminimum bis zum Beginn der Systole. 2. Die Curve des Aortendrucks: a) systolischer Theil, zeitlich gleich der Austreibungszeit der Kammer, messbar durch das Intervall vom Beginn der Pulscurve bis zum Beginn der dicrotischen Welle, b) diastolischer Theil, vom Beginn der dicrotischen Welle bis zum Beginn des folgenden Pulses. Die Nebenwellen sind theils systolisch, zum Theil vielleicht von dem Contractionsverlauf der Kammer selbst herrührend (Fredericq, s. Ber. 1886, S. 47 f.), zum Theil vom Zusammenstoss des Kammer- und Aortenblutes, theils diastolisch.

Von Eingriffen auf die *äusseren Herznerven* bewirkt Reizung eines Vagus eine Verlängerung des diastolischen, keine wesentliche des systolischen Theils der Pulscurve. Durchschneidung der Vagi verkürzt sowohl den systolischen wie den diastolischen Theil; die Curve ist vorwiegend anacrot, die dicrotische Welle wenig ausgebildet. Reizung der Accelleratoren verkürzt den systolischen Theil erheblich, noch mehr als Vagusdurchschneidung, den diastolischen Theil weniger stark, zuweilen aber stärker als den systolischen; im letzteren Falle wird der Blutdruck stets erhöht, im ersten nicht immer.

An der Hand der oben gewonnenen Grundsätze discutirt Vf. schliesslich das *menschliche Cardiogramm* mittels des gleichzeitig aufgenommenen Carotidenpulses. Die Ergebnisse lassen sich ohne die Curven selbst nicht veranschaulichen; jedoch schliesst Vf., dass das Herz beim Menschen in ähnlicher Weise arbeitet und auf die Arterien wirkt wie beim Hunde.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

Heffter (11) untersuchte die *chemischen Bedingungen der Arbeitsleistung des Froschherzens* mit dem Williams'schen Apparat. Säugethierblut (gleichviel welches), mit Kochsalzlösung verdünnt, unterhält die Thätigkeit sehr gut, dagegen ermüdet die Kraft und das Pulsvolum in blossem Serum sehr rasch. Lackfarbenes Blut reicht nicht aus, es sind also die sauerstoffhaltigen Blutkörperchen Erforderniss. In Kochsalzlösung aufgeschwemmte Blutkörperchen genügen dagegen nicht; es muss noch eine physicalisch dem Serum ähnliche Flüssigkeit dabei sein; diese kann ebensogut eine Hühneralbumin oder Gummi, wie eine Serumalbumin enthaltende Lösung sein (gegen Martius). Pepton hat direct schädliche Eigenschaften.

Arnaud (12) giebt an, dass man nach vollkommenem *Herz-* (d. h. Ventrikel-) und *Athemstillstand* getödteter Thiere durch Injection arte-

riellen Blutes in die Coronar-, resp. Hirnarterien die Function wiederherstellen kann, wenn der Stillstand nicht länger als 15—16 Minuten gedauert hat. Möglicherweise liege die äusserste Grenze noch etwas höher, jedenfalls aber unter 25 Minuten. Man würde also, falls dies auch für den Menschen gilt, den Tod als absolut sicher anzusehen haben, wenn 25 Minuten seit dem Stillstand der Herzkammern und der Athmung verflossen sind.

Gley (14) beschäftigt sich mit dem *fibrillären Wühlen* des electrisch gereizten Herzens. Während beim Hunde und der Katze das Wühlen in definitiven Stillstand übergeht (vgl. indess die Arbeit von R. Neumann, Ber. 1886. S. 49), kehren beim Kaninchen und Meerschweinchen die Pulsationen nach Aufhören der Reizung zurück; lässt man aber beim Kaninchen im Augenblick des Wiederbeginns eine neue Reizung folgen, so wird das Herz definitiv getödtet. Durch gewisse Einflüsse kann man jedoch dem Hundeherzen die Resistenz des Kaninchenherzens verleihen, nämlich durch grosse Chloraldosen und durch starke Abkühlung des Thieres (auf 25°), welche auch das Kaninchenherz resistenter macht; endlich verhalten sich neugeborne Hunde wie Kaninchen. Vf. schliesst hieraus, dass die electrische Reizung auf einen nervösen coordinirten Apparat, etwa wie ihn Kronecker & Schmey annehmen, lähmend wirkt, und dass dieser beim normalen Hunde empfindlicher ist, als unter den angeführten schwächenden Umständen und beim normalen Kaninchen.

Bayliss & Starling (15) fanden mit dem Capillarelectrometer am blosgelegten oder ausgeschnittenen *Warmblüterherzen*, dass der bekannte zweiphasische *Actionsstrom* zwischen Basis und Spitze der Kammer durch Abkühlung der Basis 3phasisch wird (negativ: Basis, Spitze, Basis), endlich sich umkehrt (negativ: Spitze, Basis); beim Wiedererwärmen tritt der normale Zustand wieder ein. Durch Inductionsströme (3 p. sec.) kann man einen künstlichen Rhythmus herbeiführen, wobei die Latenzzeit unter 0,01 sec. liegt. Bei Reizung der Vorhöfe tritt eine electrische Veränderung (?) an den Kammern erst nach 0,13 sec. ein. (Die Mittheilung ist theilweise nicht genügend verständlich.)

Stewart (16) macht folgende Angaben über das *Batrachierherz* (Frosch und Kröte). 1. Einfluss der *Temperatur* auf die Wirksamkeit der *Herznerven*. Das Herz war von temperirter Flüssigkeit umspült, und an Vorhof und Kammer mit Schreibhebeln in Verbindung. Abkühlung vermindert, und Erwärmung erhöht die Wirkung des Vagus sowohl wie des Sympathicus, und zwar rein quantitativ, ohne etwas im Modus zu ändern. War z. B. die Vaguswirkung rein verlangsamend oder rein schwächend, so bleibt sie es auch bei veränderter Temperatur; war sie, was zuweilen vorkommt, beschleunigend, so bleibt sie es ebenfalls. Trat Stillstand ein, so macht die Reizung in der Kälte nur Verlangsamung.

Auch die secundäre Beschleunigung nach Vaguswirkung wird durch Wärme vergrössert. Im Wärmestillstand kann Vagusreizung eine Reihe von Schlägen auslösen (von Schelske behauptet, von Eckhard, Heidenhain u. A. bestritten). — 2. Der *Wärmestillstand* tritt an frischen Herzen auf kurzes Eintauchen bei 32—40°, an erschöpften oder vorher abgekühlten Herzen schon bei 20—30° ein; das Herz, resp. seine Abschnitte verfallen um so leichter in Stillstand, je geringer ihr „rhythmical power"; so steht z. B. die Kammer vor den Vorhöfen, und der Sinus zuletzt still. Der Stillstand ist diastolisch, nur bei stark gedehnten Herzen geht eine Art Tetanus vorher (rasche kleine Contractionen auf eine tonische superponirt). Je höher der Druck, um so höher ist die Temperatur, bei welcher Stillstand eintritt. Vf. schliesst hieraus und aus anderen (nicht mitgetheilten) Erwägungen, dass der Wärmestillstand weder auf Reizung der Hemmungsapparate (Cyon) noch auf Lähmung der Ganglien (Aristow, Ludwig & Luchsinger), sondern auf Muskelveränderung, temporärem Verlust des rhythmischen Vermögens, beruht. — 3. *Erhöhter Druck* macht nicht nur den Vagus unwirksam (Ludwig & Luchsinger), resp. seine Reizung wirkt beschleunigend, sondern auch Sympathicusreizung wirkt jetzt beschleunigend und verstärkend, und bringt im Stillstand Pulsationen hervor, selbst wenn directe Reizung erfolglos ist. Plötzliche Herabsetzung des Drucks macht vorübergehenden diastolischen Stillstand, in welchem Sympathicusreizung Pulsationen bewirkt. — 4. Betr. *electromotorische* Wirkungen der Nervenreizung im Wärme- und Druckstillstand erhielt Vf. keine prägnanten Ergebnisse.

François-Franck (17) studirte die sog. *schwächende*, oder wie Vf. sie nennt, *„antitonische"* Wirkung des *Vagus* auf das Herz beim Warmblüter näher. Man erkenne dieselbe u. A. an der Volumzunahme des Herzens im Vagusstillstande, bei Registrirung mit der Pericardialmethode. Ferner wird ein federnder Hebel, welcher auf einen Ventrikel drückt, weniger zurückgedrückt, wenn der Vagus gereizt wird; das Herzfleisch wird also schlaffer. Endlich zeigt sich bei Registrirung des Drucks im Ventrikel, dass während der Vagusverlangsamung die Druckminima stark sinken, und zwar, wie Vf. meint, wegen des grösseren Einflusses der Thoraxaspiration in Folge des Schlafferwerdens des Herzmuskels. Zugleich werden die Systolen schwächer. Derselbe Einfluss wie auf die Kammern wird auch auf die Vorkammern ausgeübt.

In der folgenden Mittheilung (18) zeigt Vf., dass die Vagusreizung aus gleichem Grunde auch starke Drucksenkung in der Aorta ohne entsprechende Pulsverlangsamung bewirken kann; dies thut sie: im Anfang der Atropinwirkung, ferner nach Eindringen von Soda ins Blut, gewissen Dosen Curare, Morphin, Herzverletzungen etc. Auch an der Klappenspannung (Mitralis) konnte Vf. eine antitonische Wirkung der

Vagusreizung auf die Kammern feststellen. (Näheres s. i. Orig.) Aehnliche Versuche wie am Säugethierherzen stellte Vf. auch am Schildkrötenherzen an, und hier konnte er die antitonische Wirkung des Vagus auf die Kammer auch nach Lähmung der Vorhöfe darstellen, und so beweisen, dass dieselbe primärer Natur, d. h. von den Vorhöfen unabhängig ist.

Nach *Sabbatani* (19) kann man beim Frosche nicht nur durch Klopfen (Goltz), sondern auch durch leichte *Compression des Bauches* mit dem Finger *diastolischen Herzstillstand* bewirken, bei Eidechsen sogar nur auf diesem Wege. Bei anhaltender Compression dauert der Stillstand etwa 6 sec., zuweilen aber bis 40 sec.; dann tritt langsames Schlagen ein, das immer schneller wird, und bei 15—20 min. langer Compression sogar die Norm überschreiten kann. Beim Aufhören des Druckes erfolgt Beschleunigung. Bei Wiederholung des Versuchs wird der Erfolg immer schwächer. Derselbe wird reflectorisch durch Splanchnicus und Vagus vermittelt, wenigstens fehlt er nach Zerstörung der Centralorgane. Der Druck muss 100—150 grm. stark sein, und plötzlich applicirt werden. Auch in der Athmung und den übrigen Bewegungen tritt Hemmung ein. Auch beim Kaninchen (nur ein einziger Versuch!) macht Bauchcompression Pulsverlangsamung, und zugleich Blutdrucksteigerung, nachher Beschleunigung. Anscheinend ohne genügende experimentelle Grundlage behauptet Vf., dass sich der Reflex beim Frosche nicht nur auf die Hemmungs-, sondern auch auf die Beschleunigungsnerven des Herzens erstrecke.

Kornfeld (20) registrirte gleichzeitig den Druck in der Carotis und im rechten Vorhof, und fand bei *Vagusstillstand* gleichzeitig mit dem Absinken des ersteren ein Ansteigen des letzteren. Durch die Aufhebung der Pumpwirkung des *rechten* Herzens entsteht Stauung im rechten Vorhof und im Venensystem. Bisher hatte man das längst bekannte Steigen des Venendrucks bei Vagusreizung mittels des Weberschen Schemas erklärt, bei welchem aber nur Eine Herzhälfte repräsentirt ist. Die mangelnde Füllung der Körperarterien an sich führt, wie man am Ausfluss aus einem peripheren Venenende im Vagusstillstand sieht, grade umgekehrt zu einer Druckabnahme in den Venen.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls. Geschwindigkeiten.

d'Arsonval (23) regulirt die Geschwindigkeit einer Secundärmaschine in bereits vielfach ausgeführter Weise mittels eines Centrifugalbügels, welcher bei einer gewissen Grenzgeschwindigkeit den Contact öffnet; zur Vermeidung des Funkens dient eine Nebenschliessung, welche eine Glühlampe enthält. Die Geschwindigkeit ist mittels der Contact-

schraube einstellbar; zu ihrer Ermittelung dient ein Kartenblatt, das gegen die Kerben einer Scheibe spielend einen Savart'schen Ton hervorbringt, der mit dem einer Stimmgabel verglichen, resp. durch die Stellschraube auf ihn eingestellt wird. Ein zweites, im Original nachzusehendes Mittel, einer Secundärmaschine constante Geschwindigkeit zu geben, ist complicirter.

Stuart (24, 25) verwendet zur Demonstration der *Wellenbewegung in Röhren* eine lange zu einer dichten Spirale (von 1 Fuss Durchmesser) aufgewundene Röhre; mit dem Gipfel jeder Windung communicirt ein gläsernes verticales Steigrohr, so dass die Steigröhren dicht nebeneinander stehen, und man an dem Wasserstande in denselben und dessen Veränderungen, Wellenbewegungen im Spiralrohr, das mit Pumpapparaten verbunden werden kann, beobachten kann. Näheres ist im Original nachzusehen.

v. Kries (26) sucht in seinen Studien zur *Pulslehre* zunächst die an Schläuchen auftretenden Wellenbewegungen aus den einfachsten der mathematischen Behandlung zugänglichen Voraussetzungen abzuleiten. Die Prüfung der theoretischen Folgerungen durch Versuche an Kautschukschläuchen ergiebt meist befriedigende Uebereinstimmung. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wird allerdings, wie schon bei den älteren Versuchen von E. H. Weber, stets um 10—20% höher gefunden als nach der Rechnung zu erwarten ist, obwohl die Bestimmung der Constanten mit möglichster Genauigkeit erfolgte. Als Grund der Abweichung ergab sich die beträchtliche Nachdehnung des Kautschuks, dessen Elasticitätscoëfficient sich daher für rasche Druckschwankungen erheblich höher stellen muss, als durch langsame Dehnung gefunden wird. Erweiterung des Schlauches bei sonst gleicher Beschaffenheit verkleinert die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Für die Aenderungen des Drucks und der Geschwindigkeit an derselben Stelle gilt strenge Proportionalität nur bei reibungsloser Bewegung. Schläuche von begrenzter Länge oder von sprungweiser Aenderung ihrer Beschaffenheit in irgend einem Punkte ihres Verlaufs geben Reflexionen. An Stellen, wo 2 Schläuche zusammenstossen, oder ein Schlauch sich verästelt, treten Reflexionen nur dann nicht auf, wenn an der Stelle der Discontinuität die Querschnitte sich in demselben Verhältniss ändern wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten. Indessen können auch durch stetige Aenderungen der Schlauchbeschaffenheit, wenn dieselben auf genügend kurzer Strecke stattfinden, wohlausgebildete Reflexionen entstehen. In gleicher Weise wirkt eine Aenderung des Reibungswiderstandes.

Durch Reflexion werden fortschreitende Wellen in stehende umgewandelt. Die in der Reibung begründete Deformation der Wellenform tritt hier besonders deutlich hervor und führt, gleichgiltig welche Gestalt der ursprüngliche Anstoss hatte, stets zu einer Umformung in

dem Sinne, dass schliesslich nur sinusförmige Schwingungen von der längsten nach der Beschaffenheit des Schlauches möglichen Periode erhalten werden. Eine besondere Art von stehenden Wellen entsteht dann, wenn die auf das Anfangsstück des Schlauches einwirkenden Kräfte selbst periodisch sind. Vf. nennt diese Schwingungen erzwungene. Es tritt dabei eine Beeinflussung der künstlich erzeugten Periode durch die dem Schlauche eigenthümliche ein, die entsprechenden Componenten der erzwungenen Schwingung werden durch eine Art Resonanz verstärkt. Dieser Vorgang kann beim Pulse nur in beschränktem Umfange stattfinden, weil im Allgemeinen die von der ersten Systole herrührenden stehenden Wellen schon abgelaufen sind, bevor die neue Systole eintritt.

Nach einer kritischen Besprechung der Darstellung, welche Landois und Moens von den Schlauchwellen gegeben haben, werden noch 2 Arten von Deformationsschwingungen beschrieben, Hüpfungen und elliptische Schwingungen, welche bei Versuchen mit Kautschukschläuchen leicht auftreten, für das System der Blutgefässe aber ohne Bedeutung sind.

Weiter discutirt Vf. die *Form des Arterienpulses* unter Zugrundelegung einer von ihm vorgeschlagenen Nomenclatur. Der erste und meistens höchste Gipfel, zu welchem die Pulscurve stets sehr rasch aufsteigt, heisst Hauptschlag, die im sanfter geneigten absteigenden Schenkel am deutlichsten hervortretende Erhebung heisst Nebenschlag. Zwischen Haupt- und Nebenschlag liegen die Zwischenschläge, während die Vor- und Nachschläge vor dem Hauptschlag, resp. nach dem Nebenschlag eintreten. Im Allgemeinen erscheinen diese Druckschwankungen auf eine Grundform des Pulses aufgesetzt, welche sich am richtigsten darstellen lässt als der Ausdruck einer durch die Systole bewirkten raschen Eintreibung von Blut in ein elastisches Reservoir, aus welchem die Entleerung nur langsam durch sehr feine Oeffnungen stattfindet. Da indessen das System der Gefässe aus einer Zusammenfügung elastischer Elemente besteht, so müssen auch Wellenbewegungen zum Vorschein kommen.

Als nächste Aufgabe muss es nun erscheinen, die Natur der einzelnen in der Druckcurve auftretenden Wellen festzustellen. Hierzu dient die gleichzeitige Beobachtung der periodischen Aenderungen von Druck und Geschwindigkeit an derselben Stelle des Gefässsystems, oder der Vergleich des Sphygmogramms und Tachogramms derselben Arterie. Derselbe ergiebt für den Nebenschlag eine centrifugale Welle, während von den in den Sphygmogrammen der oberen Extremität und der Carotis gewöhnlich auftretenden beiden Zwischenschlägen sich der erste, häufig mit dem Hauptschlag verschmelzende, als eine rückläufige, der zweite als eine rechtläufige Welle darstellt. Das Vorhandensein einer starken reflectirten Welle unmittelbar nach dem Hauptschlag ist dadurch nachgewiesen, der Nebenschlag als die centrale Reflexion der-

selben mit aller Wahrscheinlichkeit anzusehen. Das Vorhandensein einer Klappenschlusswelle von einem Umfange, dass daraus der starke Nebenschlag erklärt werden könnte, hält Vf. für wenig wahrscheinlich auf Grund von Ueberlegungen, welche hier nicht wiedergegeben werden können. Bei Erzeugung künstlicher Druckschwankungen in der Aorta von Thieren erhielt Vf. im Gegensatz zu Bernstein und Hoorweg stets deutliche Reflexion der Druckwelle im positiven Sinne.

Hierauf wird der Einfluss der Reflexionen auf die Pulsform besprochen und gezeigt, dass von einer Unabhängigkeit der einzelnen Gefässbezirke nicht die Rede sein kann, dass die secundäre Welle jedes Gefässabschnittes zu betrachten ist als das combinirte Ergebniss der in sämmtlichen Gefässbahnen stattfindenden Reflexionen. Die Combination wird um so mannigfaltiger, als die einzelnen Wege nicht gleiche Länge haben, die Reflexwellen also nicht gleichzeitig nach der Aorta zurückgelangen. Reflexe aus den kürzesten Gefässgebieten werden in den längeren Arterien dem Nebenschlage vorauslaufen und die oben als Zwischenschläge bezeichneten Erhebungen der Curve hervorbringen. Dieser Anschauung entspricht namentlich der zweite Zwischenschlag des Radialpulses. Er verläuft im Arm centrifugal und wird durch mannigfaltige Einwirkungen verändert, wodurch seine Abhängigkeit von Gefässinnervationen wahrscheinlich wird.

Schliesslich geht Vf. auf die Aenderungen der Pulsform unter verschiedenen physiologischen Bedingungen genauer ein. Die Haltung eines Gliedes, Erwärmung, Abkühlung, Umschnürung haben zunächst einen sehr grossen Einfluss auf die Pulsform in demselben, dann aber auch auf den Puls im übrigen Körper. Ebenso hat die Nahrungszufuhr sowie die Einathmung von Amylnitrit beträchtliche Aenderungen der Pulsform zur Folge, deren Deutung ausschliesslich aus centralen Ursachen nicht angängig erscheint.

Die mathematischen Entwicklungen sowie einige methodische Bemerkungen zur Flammentachographie sind in einem Anhange zusammengestellt.

Stuart (27) verwendet für *Kymographionversuche,* um das lästige Aufsteigen des Quecksilbers über den Schwimmer zu verhüten, einen spindelförmigen Schwimmer von Glas, auf welchen ein Glasröhrchen geschoben und festgesiegelt ist; die Schreibfeder führt er mittels einer Drahtöse längs eines vertical gespannten Pferdehaares.

Tillie (29) hatte bei einer früheren Arbeit (Ber. 1890, S. 119) an Kaninchen, die mit Curarin vergiftet waren, bei grossen Blutdruckschwankungen *Hämoglobinurie* auftreten sehen. Die weitere Verfolgung dieser Erscheinung lehrte, dass sie ausbleibt, wenn kein Manometer verwendet wird, also wahrscheinlich von der auflösenden Wirkung der Sodalösung auf die Blutkörperchen herrührt.

Tigerstedt (30) bestimmte von Neuem das *Pulsvolumen* (systolische Ausgabe) des Herzens, da die bisherigen Bestimmungen theils auf theoretisch fehlerhafter Grundlage ruhen (Volkmann, Vierordt), theils sich auf die unrichtige Annahme stützen, dass der Ventrikel sich jedesmal ganz entleere (vgl. hierüber die früheren Jahrgänge d. Berichts), theils endlich unter unnatürlichen Verhältnissen, an künstlichen Kreisläufen ohne Capillarwiderstand angestellt sind (Stolnikow, Pawlow). Vf. brachte daher am Kaninchen eine Art Stromuhr in die Aortenbahn, indem er mittels einer sanft wirkenden Klemme für die Zeit der Einlegung des Apparates die Vorhöfe von den Kammern absperrte (vgl. Ber. 1890. S. 60). Dass hiernach die weiter pulsirenden Kammern anfangs noch etwas Blut entleeren, ist ein neuer Beweis, dass die normale Systole die Kammer nicht völlig entleert.

Die Stromuhr besteht aus einem horizontalen Cylinder mit gläserner Wand, in welchem eine sein Lumen fast ausfüllende hohle Metallkugel durch den Blutstrom hin- und hergeschoben wird, je nachdem das eine oder das andere Cylinderende mit dem centralen Aortenende verbunden ist (das andere natürlich mit dem peripherischen). Das Wechseln, wenn die Kugel ein Ende erreicht hat, geschieht durch einen Stromwender wie bei der Ludwig'schen Stromuhr, der aber auch auf directen Durchfluss des Blutes einstellbar ist. Der Apparat ist anfangs mit Kochsalzlösung gefüllt; beim Eintritt des Blutes sieht man, dass die Kugel gut abschliesst. Der Hohlraum des Cylinders, wenn er die Kugel enthält, ist bei dem kleineren Apparat 2,5, bei dem grösseren 10,4 Ccm. Die (durchweg starren) Röhrenleitungen haben einen lichten Durchmesser von 3 resp. 4 mm. Sowohl in dem centralen Rohr wie in der Carotis sind Manometer angebracht; das letztere steht durchschnittlich um 14,9% niedriger, als das erste; da aber derselbe Unterschied sich einstellt, wenn das Blut direct durch den Umschalter überströmt, so ist er für die Versuche unschädlich, und namentlich die Bestimmungen brauchbar, solange beide Manometer parallel gehen. Unter dieser Voraussetzung (d. h. also so lange keine Gerinnungen im Apparat auftreten, die übrigens nicht leicht sich einstellen) findet man aus Pulsvolum und Aortendruck die Abhängigkeit des Pulsvolums von den Widerständen, aus Pulsvolum und Carotidendruck die Abhängigkeit des arteriellen Drucks von der systolischen Ausgabe.

Aus dem reichen und ausführlich mitgetheilten Versuchsmaterial geht nun Folgendes hervor. Bei gleichem Blutdruck kann das Secundenvolum sehr verschieden sein. Bei verschiedenem Widerstand in den Gefässen nimmt das Secundenvolum zwar im Allgemeinen mit zunehmendem Widerstand ab, bleibt aber innerhalb gewisser Grenzen constant, und kann unter günstigen Umständen sogar mit dem Widerstand zunehmen; letzteres beides ist beim asphyctischen Gefässkrampf möglich.

Steigert man durch Druck auf den Bauch die Blutzufuhr zum Herzen, so steigt meist auch das Secundenvolum. Zwischen Pulsfrequenz und Pulsvolum existirt keine constante Beziehung. Bei grossen Variationen der ersteren entspricht jedoch geringen Frequenzen grösseres Pulsvolum.

Als *Normalwerth* des *Minutenvolums* findet Vf. pro Kilo Kaninchen 51 Ccm. Wenn die Blutmenge des Kaninchens zu 5% angenommen wurde, so ergab sich als Zeit eines ganzen Kreislaufs im Mittel 60,9 sec., und als Zahl der dazu nöthigen Herzschläge 197. Das mittlere *Pulsvolum* pro Kilo Thier betrug 0,27 Ccm., das mittlere *Secundenvolum* pro Kilo 0,85 Ccm. Aus den *höchsten* Werthen dagegen ergab sich als Minutenvolum pro Kilo 80 Ccm. Die mittlere Geschwindigkeit in der Aorta betrug in den Versuchen 7,1 bis 22,1 (Mittel 12,8) cm. p. sec., die grösste 7,2 bis 34,0 (Mittel 19,4). — Aus Vierordt's Versuchen am Kaninchen würde sich dagegen pro Kilo ergeben: Minutenvolum 401,4, Secundenvolum 65,1 (?), Pulsvolum 1,86, Kreislaufsdauer 7,46 sec., Zahl der erforderlichen Herzschläge 26,1, also sehr abweichende Werthe. Jedenfalls ergiebt sich aus den Versuchen des Vfs., wie schon aus denjenigen Stolnikow's, eine sehr viel kleinere Leistung des Herzens als bisher angenommen wurde.

Ueber das *Schlagvolum des Menschen* variiren bekanntlich die Angaben (vgl. Hoorweg, Ber. 1889. S. 63) zwischen 45 und über 180 grm. Aus den Versuchen des Vfs. würde sich als Schlagvolum des Menschen (7% Blut) berechnen:

wenn für Mensch und Kaninchen gleich wäre:	ein Schlagvolum von:	
a) die Blutmenge pro Kilo und Minute	51	Ccm.
b) die Dauer eines ganzen Kreislaufs	69	=
c) die für einen Umlauf erforderliche Pulszahl . . .	25,6	=
d) das Verhältniss zwischen Pulsvolum und Körpergewicht	19,4	=
e) = = = Secundenvolum und =	51,0	=
f) = = = Pulsvolum und Oberfläche .	15,3	=

Wahrscheinlich sind die Berechnungen ad c, d und f wenig maassgebend; als wahrscheinlicher Werth ergiebt sich also aus a (resp. e) und b 50—70 Ccm. (am nächsten stehend den Annahmen von Young, Fick und Hoorweg, dagegen ganz abweichend von Volkmann und Vierordt).

Martini (31) bestimmte mit dem Grunmach'schen Polygraphion unter den nöthigen Cautelen die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle* in den Armarterien in *Inspirations-* und in *Exspirationsstellung* des Thorax, und fand sie bei der ersteren geringer als bei der letzteren. Bei ruhiger Athmung nähert sich die Geschwindigkeit der exspiratorischen.

Fick (32) giebt jetzt in Bezug auf die Ursache der *Dicrotie* zu, dass dieselbe nicht von einer reflectirten Welle herrührt. Er erklärt

die Einsenkung im Beginn des absteigenden Schenkels der Pulscurve, welche die Haupterscheinung sei, durch das plötzliche Absinken des Aortendrucks auf Null beim Schluss der Klappen, wodurch eine negative Welle entstehen müsse. Durch Versuche mit Pumpe, Klappe und Kautschukschlauch mit Transmissionssphygmograph sucht Vf. dies zu beweisen.

v. Frey's (33) Schrift über die *Untersuchung des Pulses* geht nach einer kurzen Einleitung über die Inspection, Auscultation und Palpation des Pulses auf die Methoden der Pulsschreibung ein und unterscheidet wie Fick und v. Kries Druck-, Volum- und Strompulse. Druckpulse schreiben der Sphygmograph und die Manometer mit elastischer Compensation, welche vom Verf. als Tonographen bezeichnet werden. Der Sphygmograph kann zwar die Veränderungen des Drucks richtig angeben, nicht aber dessen absolute Werthe. Die für die Construction dieser Apparate maassgebenden Principien werden ausführlich und unter Bezugnahme auf die einzelnen gebräuchlichen Modelle besprochen, ebenso die Methoden zur Prüfung derselben. Keine Construction giebt absolute Gewähr vor Entstellungen, doch lassen sich Fehler mit jedem Instrument, wenn auch mit sehr verschiedener Leichtigkeit vermeiden. Die Ableitung der Strompulse aus den Volumpulsen (Plethysmogrammen) wird in anschaulicher Weise gegeben und gezeigt, dass die auf dem Wege der directen photographischen Registrirung gewonnenen Strompulse (Flammen-Tachographie nach v. Kries) sich von den Druckpulsen derselben Arterie wesentlich unterscheiden.

Im zweiten Teil bespricht Vf. die *Herzbewegung;* die Formveränderung der Kammern bei der Contraction, sowohl in Bezug auf ihre äussere Gestalt als in den Herzhöhlen, die Mitwirkung gewisser Muskelzüge bei der Stellung und dem Schluss der Klappen werden zum Theil nach neuen Untersuchungen beschrieben. Die Druckcurve der Kammer hat nach dem Vf. unter den verschiedensten Bedingungen eine recht constante Form; und zwar ist sie von ungefähr dreieckiger Gestalt mit stumpfem Gipfel; das Auftreten des sogenannten Plateau's hält er für einen speciellen Fall, welcher nur für diejenigen Abtheilungen der Kammer gilt, deren Wände sich bei der Systole aneinanderlegen. Die Curve des Herzstosses, das Cardiogramm, wird als eine schwer darstellbare und, wegen ihrer grossen Variabilität, schwer zu deutende Bewegungsform beschrieben. Unter den Componenten derselben scheint der zeitliche Ablauf der Erregung im Herzmuskel die maassgebendste zu sein. Eine feste Beziehung des Herzstosses zu den Klappenschlüssen oder zur Druckcurve der Kammer lässt sich entgegen vielverbreiteten Anschauungen nicht nachweisen.

Der dritte Theil handelt von dem *Arterienpuls* im Allgemeinen mit Einschluss der örtlichen Verschiedenheiten. Die Fortpflanzung der

in der Aorta entstehenden Drucksteigerung geschieht mit einer wahrscheinlich von Ort zu Ort wechselnden Geschwindigkeit; dieselbe variirt auch zeitlich in hohem Grade. Demgemäss lassen sich die Aortenpulse theilen in einen systolischen, gleich dem Druckverlauf in der Kammer sehr wenig veränderlichen Abschnitt und in einen diastolischen, welcher beträchtliche Verschiedenheiten aufweisen kann. Der diastolische Theil beginnt mit der ersten sog. secundären Erhebung, welche in der Aorta auch stets die grösste ist und welche sich bald tief im absteigenden Schenkel der Pulscurve bald nahe dem Hauptgipfel findet, selbst über denselben emporsteigen kann. Es hängt dies namentlich vom Blutdruck, dann aber auch von der Pulsgrösse, sowie von noch unbekannten Bedingungen ab. Aus diesem Verhalten und aus anderen Gründen ist die Deutung der ersten secundären Erhebung als einer Klappenschlusswelle sehr unwahrscheinlich. Ebenso wenig verträglich mit einer ausschliesslich centralen Herkunft der secundären Erhebungen ist die Thatsache, dass die peripheren Arterien verschiedene Pulsformen aufweisen. Dagegen werden die Erscheinungen verständlich unter der Annahme einer peripheren Reflexion der Pulswelle. Dieselbe wird sichergestellt durch die nach der v. Kries'schen Methode gewonnenen Tachogramme, welche von den Sphygmogrammen derselben Arterie verschieden sind. Die älteren Versuche von Marey und Chauveau mit dem Hämodromographen sprechen in demselben Sinne. Ferner lässt sich die positive Reflexion künstlicher Druckpulse an der Aorta eben getödteter Thiere stets nachweisen, wenn die Gefässe mit unverdünntem Blut gefüllt und die sonstigen Bedingungen günstig gewählt werden. Wird dagegen das Gefässsystem mit Kochsalzlösung oder verdünntem Blut gefüllt, so verschwinden die Reflexionen fast vollständig. Auf Grund dieser Versuche wird der Ort der Reflexion dorthin verlegt, wo die Blutgefässe auf den Durchmesser der Blutkörperchen herabsinken, in die Capillaren. Erweiterung der Capillaren erlaubt dem Pulse den Uebertritt in die Venen, wie an der thätigen Speicheldrüse oder dem thätigen Muskel leicht zu beobachten ist.

In Folge der peripheren Reflexion müssen Pulse centraler und peripherer Arterien wesentliche Verschiedenheiten zeigen, die sich unter Voraussetzung einfacher Verhältnisse schematisch ableiten lassen. Den erwarteten entsprechende Verschiedenheiten finden sich in der That bei gleichzeitiger Registrirung der Pulse in der Anonyma und Cruralis.

Der vierte Theil behandelt die *zeitliche* Verschiedenheit des Pulses an einer Stelle und bespricht den Einfluss der Herzthätigkeit, der Athmung, der Körperhaltung, der Muskelarbeit und der Temperatur auf den Puls. Eine Discussion der wichtigsten pathologischen Pulsformen schliesst sich an. Diese Abschnitte sind vornehmlich kritisch. Insbesondere wird ausgeführt, dass der Pulsus dicrotus nicht schlechtweg

als ein Puls niedrigen Blutdrucks betrachtet werden darf. Für die Pulsformen bei Sclerose der Arterien, Bleikolik und Nephritis ist namentlich die grosse Geschwindigkeit der Pulswelle entscheidend. Die Literatur ist eingehend berücksichtigt und für jeden Theil besonders zusammengestellt.

Haycraft & Edie (34) untersuchten von Neuem die Ursache der sog. *cardiopneumatischen Bewegungen*, d. h. der cardialen Druckschwankungen in den Luftwegen; dieselben geben, mit feinen Mitteln aufgezeichnet, ein ziemlich treues Abbild der cardiographischen Curve. Beim Kaninchen sind sie auch bei weit geöffnetem Thorax vorhanden, womit die Theorien, welche sie vom wechselnden Blutgehalt des Thorax ableiten, widerlegt sind. Die Vff. erklären die Erscheinung (wie schon François-Franck, Klemensiewicz u. A., vgl. Ber. 1877. S. 55, 56) daraus, dass das Herz auf die Lungen wie auf ein angelegtes registrirendes Luftkissen wirkt.

Kauders (35) stellt die Frage auf, ob die von v. Basch an curarisirten Thieren durch Stauung in den Pulmonalgefässen hervorgerufene *Lungenschwellung* auch bei spontaner Athmung auftritt. Die Stauung wurde durch einen von der Carotis aus ins linke Herz eingeführten aufblasbaren Kautschukobturator hervorgebracht. Stets trat ausser Sinken des arteriellen Drucks Vergrösserung des Thorax und dyspnoische Athmung auf. Dass nicht etwa nervöse Vermittlung im Spiele ist, geht daraus hervor, dass auch nach Durchschneidung der Vagi die Stauung Lungenvergrösserung macht. Wird umgekehrt durch Obturation des rechten Herzens die Lunge blutleer gemacht, so verkleinert sich der Thoraxraum.

Gefässnerven. Gefässcentra.

Johansson (40) reizte am curarisirten Hunde die *Vasomotoren* (Halsmark unterhalb der Durchschneidung, oder Splanchnici), nachdem das Herz nervös isolirt war, durch Durchschneidung der Vagi und Exstirpation der Ganglia stellata. Die Reizfrequenz und Reizstärke konnten beliebig gewählt werden.

Wird die Reizung über 5 sec. fortgesetzt, bis die Druckerhöhung wieder verschwindet, so zeigt sich zuerst steiles Ansteigen (5—10 sec.), dann kurzer Stillstand oder wieder Abnahme, darauf wieder beschleunigtes (10—15 sec.), dann wieder abnehmendes Ansteigen, bis zu einem Maximum. Hierauf Abnahme mit bald abnehmender Geschwindigkeit, wieder Stillstand in geringer Höhe, endlich allmähliches Sinken bis zum ursprünglichen Niveau. Das Maximum ist um so höher, je schneller und je stärker die Reize. Wird die Reizung vor dem Maximum unterbrochen, so folgt noch weiteres Ansteigen, dessen Dauer mit dem der Reizung wächst. Splanchnicusreizung ist weniger wirksam, als Mark-

reizung, letztere kann um 12—14 mm., erstere nur 5 mm. in der Secunde steigernd wirken. Für den Splanchnicus wird die höchste Wirkung bei 20 Reizen p. sec. erreicht, für Markreizung ist die Grenze noch nicht angebbar.

Pulsbeschleunigung tritt zur Druckerhöhung hinzu, wenn letztere eine gewisse Geschwindigkeit (etwa 1 mm. p. sec.), überschreitet. Sie tritt jedoch erst in der dritten Periode (zweites steiles Ansteigen) auf, und dauert noch in die Periode des Absinkens hinein. Sie erreicht oft den Grad wie bei Acceleransreizung.

Es folgen weiter genauere Angaben über das Verfahren, und über die einzelnen Erscheinungen, welche nicht auszüglich wiedergegeben werden können. Erwähnt sei noch, dass die continuirliche Druckabnahme, welche der Markdurchschneidung nachfolgt (Ustimowitsch), sich in die Reizversuche einmischt, aber durch mehrfache Reizungen verlangsamt wird, so dass diese in gewissem Grade den normalen Einfluss des Rückenmarks zu ersetzen scheinen.

Langley (41) hat, wie für andere sympathische Bahnen (vgl. die früheren Berichte und unten S. 72), nun auch für die *vasoconstrictorischen* und *dilatatorischen* mittels Nicotins die Ganglien aufgesucht, in welchen sie mit *Nervenzellen* communiciren. Für das Vorderbein ist es ausschliesslich das Gangl. stellatum, für das Hinterbein das 6. und 7. Lumbar- und das 1. Sacralganglion. Die Fasern treten aus jedem Ganglion fast vollständig durch seinen eigenen grauen Ast, zum kleinen Theil laufen sie im Grenzstrang bis zum nächsttieferen und gehen in dessen grauen Ast über. (Vgl. auch unten S. 72, 73.)

Morat (43) hat, wie früher für die Dilatatoren der Mund- und Wangengegend (Ber. 1889. S. 67), den Verlauf der *Gefässconstrictoren für das Ohr* des Hundes festgestellt. Durch Reizungs- und Durchschneidungsversuche wurde gefunden, dass die fraglichen Nerven wie die in der früheren Arbeit untersuchten das oberste Halsganglion durch seine nach vorn und oben in den Schädel eindringenden Aeste verlassen, aber nicht oder nur ausnahmsweise durch den zum Trigeminus gehenden R. cervico-Gasserianus, wie auch Durchschneidung des Trigeminusstammes die Wirkung des Sympathicus auf das Ohr nicht aufhebt, sondern durch den Plexus cavernosus, durch den sie wahrscheinlich erst zum inneren Ohr und von da zur Ohrmuschel gelangen. Eine zweite Quelle verengender Fasern für das Ohr liefert der vom 2. und 3. Cervicalnerven ausgehende Auriculo-cervicalis, welcher jedoch beim Hunde auch gefässerweiternde Fasern führt, so dass der Erfolg der Reizung inconstant ist.

Cavazzani (45) untersuchte die *Innervation der Lungengefässe* auf folgendem Wege. An Kaninchen und Hunden wurde unmittelbar nach der Tödtung defibrinirtes verdünntes Rindsblut oder Kochsalzlösung in

die Lungenarterie unter constantem Druck (20—25 mm. Hg) eingeleitet und der Ausfluss aus dem linken Herzen gemessen. Ein Theil der Versuche wurde auch am lebenden Thiere mit künstlicher Durchströmung eines Lungenlappens gemacht. Vf. macht folgende Angaben. Beim Kaninchen enthält der Halssympathicus erweiternde, der Vagus verengende Fasern, bei gleichzeitiger Reizung beider Nerven überwiegt der Sympathicuseinfluss. Beim Hunde macht Reizung des Vagosympathicus anhaltende Erweiterung. Dass aber auch hier verengende Fasern existiren, zeigt der Erfolg der Erstickung (Hirnanämie hat diese Wirkung nicht); ob dieselben im Vagus verlaufen, konnte Vf. nicht durch Durchschneidungsversuche feststellen. Ferner fand Vf., dass der Ausfluss rhythmische, an cardiale Pulse erinnernde Schwankungen zeigen kann, ferner dass Erwärmung des Blutes von 38 auf 40° den Ausfluss beschleunigt.

Wertheimer (49) bringt einige neue Beobachtungen bei betr. den *Antagonismus zwischen Haut- und Eingeweidegefässen* (Heidenhain & Grützner u. A.). Bei Reizung des centralen Ischiadicusendes erweitern sich die Gefässe der Oberlippe gleichzeitig mit der Erhöhung des allgemeinen Blutdrucks. Dass es sich nicht um blosse collaterale Fluxion handelt, geht daraus hervor, dass die Röthung auf derjenigen Seite ausbleibt, auf welcher das Gangl. cervicale supr. exstirpirt oder der Halssympathicus durchschnitten ist. Nicht jede sensible Reizung bewirkt die Erscheinung; kalte Wasserstrahlen bewirken z. B. reflectorisch im Gegentheil Constriction der Lippengefässe. Gleichzeitig mit den letzteren erweitern sich bei sensibler Reizung auch die Ohrgefässe (und die der Zehenballen, Dastre & Morat), dagegen verengern sich die Zungengefässe; da demnach reflectorisch anscheinend alle Fasern des Halssympathicus erregt werden, ist die Gefässerweiterung in den Speicheldrüsen (Owsjannikow & Tschiriew) auffallend; Vf. meint, sie sei vielleicht rein peripherisch durch die Secretion bewirkt (?). — Auch Nicotin (vgl. die Arbeit des Vfs. mit Colas, unter Gifte) erweitert die Lippengefässe, während es die der Höhlen und der Zunge verengt, ebenso Strychnin, Ergotin, Soda. Beim Strychnin bleibt jene Wirkung nach Nervendurchschneidung aus, ist also centraler Natur, während sie beim Nicotin (s. d. citirte Arbeit) auch jetzt auftritt, also peripherisch ist.

Aus der Mittheilung von *Gutnikow* (50), welche wesentlich pathologische Gegenstände behandelt, ist hier nur anzuführen, dass Meerschweinchen, welche er in radialer Lage *auf der Drehscheibe rotiren* liess, Gehirnanämie zeigten, wenn der Kopf peripherisch lag, Hyperämie bei entgegengesetzter Lage. Grade umgekehrt, d. h. rein der Centrifugalkraft entsprechend, war das Verhalten, wenn *getödtete* Meerschweinchen dem Versuche unterworfen wurden. Im ersteren Falle scheint das Gefässcentrum dem Einfluss der Centrifugalkraft entgegenzuwirken.

Cavazzani (51) behandelt von Neuem die Frage der Bildung des *Collateralkreislaufs*. Bei Kaninchen und Hunden bewirkt Verschluss einer Arterie eine geringe Drucksteigerung, welche sich, wenn auch sehr ungleichmässig, über das ganze Arteriensystem erstreckt, und selten länger als 2 Minuten anhängt. Vf. obliterirte ferner an der Froschzunge einzelne Arterien mit einem heissen Draht, und sah danach an den collateralen Gefässen Erweiterung, Geschwindigkeitszunahme und Wandverdickung; er nimmt an, dass die Erweiterung eine Art Aspiration auf das Blut ausübe, und der vermehrte Zufluss die Ernährung steigere. Zu den eigentlichen Studien über Collateralkreislauf benutzte er den Circulus Willisii. Das peripherische Ende einer Carotis wird mit dem Manometer verbunden. Nach Verschluss der anderen Carotis sinkt der Druck um 20—80 mm. Hg ab, in etwa 12—20 sec., steigt dann aber sofort oder nach Minuten durch Collateralkreislauf wieder, und kann das ursprüngliche Niveau erreichen; Oeffnung des Verschlusses bewirkt dann ein Sinken; geschieht sie aber vor Herstellung des Normaldrucks so macht sie ein Steigen, das die Norm überschreiten kann. Es kommen übrigens auch Oscillationen und sonstige Varietäten vor. Dyspnoische Erscheinungen treten nicht ein. Hat man dagegen einen oder beide Sympathici vorher durchschnitten, so bleibt der durch Verschluss abgesunkene Druck niedrig, steigt auch nach Wiederfreigabe sehr langsam und unvollständig, und dyspnoische Erscheinungen folgen dem Verschluss.

Vf. stellte ferner Versuche an über die Innervation der Hirngefässe, und kam zu anderen Ergebnissen als Hürthle (Ber. 1889. S. 67). Durchschneidung des Sympathicus, resp. Vagosympathicus erhöht den Druck im Circulus Willisii, Reizung vermindert ihn. Im Falle der Anämie dagegen (bei Verschluss beider Carotiden) erhöht der Sympathicus den Druck; wie Vf. annimmt deswegen, weil normal die verengenden Fasern erregbarer sind, in der Anämie aber die erweiternden, indem sich der Reiz der Anämie hinzuaddirt, welche an sich reflectorische Gefässerweiterung macht (Stefani, vgl. Ber. 1887. S. 61). Die Herstellung des Collateralkreislaufes werde durch diese active reflectorische Gefässerweiterung herbeigeführt.

[*Tschirwinsky* (52) bestimmte, um die Function des *N. depressor* aufzuklären, durch sorgfältige Präparation den Ursprung und den Verlauf dieses Nerven und studirte die Veränderungen des Blutdruckes und des Herzschlages während seiner Reizung bei normalen Thieren, sowie bei Thieren, denen verschiedene Arzneimittel ins Blut injicirt wurden.

Was das Verhältniss von N. depressor zum Sympathicus und Vagus anbelangt, so kann man bei Kaninchen 2 Typen unterscheiden: 1) in 44 Fällen verlief er zwischen Sympathicus und Vagus, grösstentheils

gesondert bis zum unteren Theile des Halses, wo er mit dem Sympathicus zusammenfloss; 2) in 16 Fällen durchkreuzte er den Sympathicus im obersten Theile des Halses und verlief nach innen vom genannten Nerven.

Seinen Anfang nimmt der N. depressor in den meisten Fällen vom N. vagus, entweder von seinem Ganglion, oder von seinem Stamme an der Stelle des Abganges des N. laryngeus superior; gewöhnlich steigt er herunter von letzterem Nerven, deshalb ist es zweckmässig bei der Präparation zunächst den N. laryngeus superior aufzusuchen.

Bei Katzen ist der Anfang und der Verlauf ähnlich, wie bei Kaninchen.

Bei Hunden ist der Anfang derselbe, wie bei Kaninchen, nur ist der genannte Nerv kurz und vereinigt sich bald mit dem Vagus. Bei Meerschweinchen nimmt er den Anfang vom Vagus unterhalb des N. laryngeus superior und verläuft zwischen Vagus und Sympathicus.

Physiologische Versuche hat der Vf. nur an Kaninchen mit Hilfe des grossen Ludwig'schen Kymographions angestellt; die Curarisirung wurde durch Einführung kleiner Gaben in ziemlich langen Zwischenräumen bis zum Aufhören der Reflexe vorgenommen, um möglichst gleichmässigen Blutdruck zu erzielen. Der durchschnittene N. depressor wurde mit Inductionsströmen bei 150 mm. Rollenabstand von 5″ bis 30″—40″ in gewissen Zwischenräumen gereizt.

Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass man die Versuche nur an solchen curarisirten Thieren anstellen darf, welche einen gleichmässigen Blutdruck mit geringen Erhebungen und Senkungen zeigen.

Was den Blutdruck während der Reizung des N. depressor anbetrifft, kam der Verfasser zu folgenden Resultaten: 1) Reizung des peripherischen Abschnittes des N. depressor hatte keinen Einfluss sowohl auf die Höhe des Blutdruckes als auf die Häufigkeit des Pulses. 2) Reizung des centralen Abschnittes rief nicht selten Ausdrücke von Unruhe und Aufschreien hervor, die manchmal so stark wurden, dass man behufs Fortsetzung des Versuches die Thiere curarisiren musste — er ist folglich ein sensibler Nerv. — 3) Wenn das Thier während Reizung des centralen Abschnittes des Nerven ruhig verblieb, trat stets Erniedrigung des Blutdruckes ein, aber nicht sofort nach dem Auflegen der Electroden, sondern nach einer gewissen Latenzperiode. Hierauf fing der Blutdruck an, allmählich zu fallen, und nachdem derselbe ein bestimmtes Niveau erreicht hatte, blieb er auf demselben während einer gewissen Zeit; worauf trotz fortgesetzter Reizung derselbe wieder sich erhöhte. Sehr oft, wenn die Reizung kurze Zeit dauerte, stieg die Curve des Blutdruckes nach Entfernung der Electroden noch um einige mm. herab. 4. Die Zeit, welche nöthig war, um die Curve des Blutdruckes von ihrer normalen Höhe auf den tiefsten Punkt herabzusetzen, betrug bei intacten Vagi ungefähr 5″, nach Durchschneidung derselben 10″—15″.

5) Die Dicke des N. depressor, seine Lage auf der linken oder rechten Seite des Halses, so wie geringe Schwankungen der Stromstärke hatten keinen bestimmten Einfluss auf den Grad der Herabsetzung der Curve. 6) Nach dem Ende der Reizung kehrte der Blutdruck entweder zur Norm zurück, oder wurde etwas höher oder niedriger, jedoch im Allgemeinen überstieg derselbe ein wenig die Norm.

Eine Tabelle von 48 Versuchen zeigt, dass der mittlere Blutdruck bei Kaninchen 108,4 mm. betrug; Reizung des N. depressor setzt denselben auf 80,6 mm., also um 25,6% herab; nach der Reizung betrug derselbe im Mittel 111,3 mm. Ferner sehen wir, dass das Fallen des Blutdruckes, welches man durch Reizung des N. depressor erzielt, in keinem directen Verhältniss zur ursprünglichen Höhe steht.

Der Einfluss der Reizung des N. depressor auf den Rythmus der Herzschläge wurde studirt bei Thieren mit intacten Vagis sowie nach Elimination dieser Nerven. Zum letzteren Zwecke wurden entweder die Vagi am Halse durchschnitten oder das Thier atropinisirt. Bei intacten Vagi sah man oft, dass selbst beim niedrigsten Stande des Blutdruckes die Zahl der Herzschläge sich nicht änderte oder um einige Einheiten abnahm. Dass die geringe Abnahme der Pulszahl nicht vom Vagus abhänge, dafür spricht der Umstand, dass die Pulswellen ebenso klein blieben, wie vor der Reizung des N. depressor; wogegen dieselben sich bedeutend (ums fünffache) verlängerten, falls durch Nebenströme einer der Vagi gereizt wurde; diese Verlängerung der Pulswellen blieb auch aus, als durch nachherige sorgfältige Präparation der N. depressor genau isolirt wurde.

Ganz dieselben Resultate, d. h. entweder geringe Verlangsamung oder unveränderte Zahl der Herzschläge, erhielt man nach Durchschneidung beider Vagi oder Atropinisirung der Versuchsthiere. Die geringe Abnahme der Pulszahl kann ja unabhängig von den Vagi durch Erweiterung der vom N. splanchnicus innervirten Gefässe und stärkere Füllung des rechten Herzens bedingt werden. — Im Einklange damit steht die Beobachtung, dass beim langsamen Fallen des Blutdruckes in den meisten Fällen die Zahl der Pulsschläge sich nicht änderte.

Weiter wies der Verfasser nach, dass vorsichtiges Curarisiren und Atropinisiren des Thieres die Function des N. depressor nicht verändert und dass nach Durchschneidung beider Vagi die Abnahme des Blutdruckes während Reizung des N. depressor um 10% geringer ausfällt; sie beträgt jetzt statt 26% nur 16%.

Bei seinen pharmacologischen Versuchen berücksichtigte der Verfasser folgende drei Gruppen von Arzneimitteln: 1) diejenigen, welche das centrale Nervensystem schwächen: Chloralum hydratum, Aether sulfuricus und Morphium muriaticum. 2) diejenigen, welche das cerebrospinale System erregen: Strychninum nitricum und Nicotinum; hierher

gehören die Versuche mit Erstickung. 3) diejenigen, welche die Herzthätigkeit verstärken: Physostigminum sulfuricum und Helleboreinum. — Da diese im Strassburger pharmacologischen Institute unter Schmiedeberg's Leitung ausgeführte inhaltsvolle Arbeit sich nicht kurz referiren lässt, so beschränke ich mich auf Mittheilung der Endresultate, die der Verfasser in folgenden Worten resumirt: 1) Nach Chloralhydrat und Aether wirkte die Reizung des N. depressor bedeutend geringer auf die Erniedrigung des Blutdruckes, so dass zuletzt die Reaction 0 war. 2) Nach Strychnin und nach Erstickung erhielt man auch geringere Herabsetzung des Blutdruckes, was augenscheinlich von Gegenwirkung des erregten vasomotorischen Centrums abhing. 3) Nach Morphium und Nicotin fiel der Blutdruck während Reizung des N. depressor bedeutender herab. 4) Physostigmin und Helleborein hatten keine Einwirkung auf die Erregbarkeit des N. depressor; wenn in manchen Fällen die Erniedrigung des Blutdruckes ausblieb oder sehr gering war, so hing dieses ab von der Gegenwirkung der vergrösserten Energie des Herzens. Versuche mit Nicotin und Helleborein zeigten, dass auch bei Kaninchen, wie Schmiedeberg für den Frosch dargethan, nicht diejenigen Hemmungsorgane des Herzens erregt werden, die das Atropin paralysirt, sondern andere. *Nawrocki.*]

Levy (54) fand in Bezug auf die *Erregbarkeit durchschnittener Schweissnerven* grosse Variationen. Von 6 Thieren verloren 2 am 3., und 2 am 4. und 5. Tage die Erregbarkeit; Pilocarpin wirkte aber noch. Das Verhalten bei Reizung ist sehr launisch, zuweilen versagt der Nerv an den ersten, wirkt aber an späteren Tagen. In einem Fall hatte die Reizung am 3. Tage eine (sonst nicht vorhandene) Nachwirkung.

Langley (55) untersuchte von Neuem den Ursprung und Verlauf der *Schweissfasern* für die *Füsse* der Katze, und kam zu folgenden Ergebnissen. Die Fasern für den *Vorderfuss* entspringen nicht nur vom 4. (Nawrocki), sondern vom 4. bis 9. oder 10. Brustnerven, in grösster Zahl von den mittelsten dieser Reihe. Jeder versorgt den ganzen Fuss. Mit sympathischen Ganglienzellen communiciren die Fasern nur im Gangl. stellatum, diese Zellen werden durch 10—15 mg. Nicotin gelähmt. Directe spinale Schweissfasern sind, wie schon Nawrocki angiebt, nicht vorhanden. — Für den *Hinterfuss* verlaufen die Fasern durch den 12. Brust- bis 3. Lendennerven (Luchsinger), inconstant durch den 11. Brust- (zuweilen versagt sogar der 12., ja der 13. Brustnerv) und den 4. Lendennerven. Auch hier versorgt jeder Nerv die ganze überhaupt secernirende (haarlose) Fläche. Der Sympathicus giebt die Fasern durch die grauen Aeste des 6. und 7. Lumbar- und des 1. und 2. Sacralganglions an die entsprechenden Spinalnerven ab; diese Bahnen wirken vertheilt auf die einzelnen Fussbezirke (Näheres im Orig.; auch betreffs Variationen). Mit Nervenzellen communiciren die Fasern nur

in dem correspondirenden, zuweilen auch im nächst höheren Ganglion. Auch der Hinterfuss erhält keine directen Spinalbahnen.

Arloing (56) behauptet, dass der *Halssympathicus trophische* Fasern für das Flotzmaul des Rindes und die Schnauze des Hundes führt; für die Drüsen des ersteren hat Vf. früher im Sympathicus secretorische und hemmende Fasern gefunden (Ber. 1890. S. 75); letztere ist drüsenlos. Am Flotzmaul findet er nach Durchschneidung des Nerven Trockenheit und Hypertrophie aller Epithelschichten, an der Hundeschnauze nur letztere. Vf. sucht darzuthun, dass die Veränderung weder auf secretorischem noch auf vasomotorischem Wege erklärt werden kann. Die Feuchtigkeit der Hundeschnauze ist vermuthlich das Product einer Art von epithelialer Secretion.

Langley & Sherrington (58) nennen *pilomotorische Fasern* diejenigen, welche gereizt Aufrichtung von Haaren bewirken. Sie finden sich wahrscheinlich bei allen Thieren, welche im Affect Horripilationserscheinungen zeigen; die Vff. untersuchten sie bei Affen (Macacus rhoesus) und bei Katzen. Sie sind spinalen Ursprungs und verlaufen im Sympathicus. Beim Affen sträuben sich die Haare des Kopfes einseitig bei Reizung des Halssympathicus, und liegen nach Durchschneidung flacher auf. Die Fasern verlassen das Rückenmark durch die vorderen Wurzeln des 3. und 4. Cervical-, und in geringerem Antheil durch die des 2. und 5. Brustnerven. Eine Zellenübertragung findet im oberen Halsganglion statt. Hintertheil, Lende und Schwanz erhalten pilomotorische Fasern durch Vermittlung des Sympathicus von allen Spinalnerven zwischen 12. Dorsal- und 3. Lumbarnerv. Aehnlich ist das Verhalten bei der Katze. Für einen Bezirk zwischen Ohr und Auge und einen Hautstreifen im Nacken verlaufen die Fasern durch die Spinalwurzeln vom 3. oder 4. bis zum 7. Dorsalnerv, für einen Rückenstreifen und den Schwanz vom 7. Dorsal- bis zum 3. Lumbarnerv; jeder Dorsalnerv versorgt einen Bezirk von etwa 10 cm. Länge, diese Bezirke überdecken sich theilweise. Jedes Lumbarganglion versorgt nur einen 2 cm. langen Streifen, so dass wahrscheinlich jeder Spinalnerv mit 4 oder 5 sympathischen Ganglien communicirt. Die von den Lendennerven ausgehenden Fasern für den Schwanz werden durch das 3. Sacral-, hauptsächlich aber durch das 1. Coccygealganglion zugeleitet.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Nach *Dogiel* (59), dessen Angaben über die Folgen von *Blutentziehungen* auf Versuchen von *Kasem-Beck* beruhen, kann aus der Carotis von Hunden etwas über $^2/_3$ der Blutmenge ausfliessen. Die Hunde überleben den Verlust ihrer halben Blutmenge, dagegen nicht

den von $^2/_3$. Verluste bis zu $^1/_3$ beschleunigen den Puls, grössere wirken bald verlangsamend bald beschleunigend, der Puls wird schwach und unregelmässig; es treten systolische Geräusche auf; bei der Section zeigt sich die Herzmusculatur verändert. Der Blutdruck verhält sich sehr verschieden (s. d. Orig.), bei grossem Blutverlust schwankt er auf und nieder, was von den Gefässen selbst herrührt. Die Temperatur wird anfangs erhöht, kann dann bis zu 2^0 sinken, um schliesslich wieder zu steigen. Bei wiederholten Aderlässen nimmt das Körpergewicht anfangs zu, z. B. von 6750 in 3 Monaten auf 12000 grm., dann aber wieder ab, im 5. Monat auf 11620 grm. (soll doch wohl heissen: trotz der Aderlässe kann das Wachsthum vor sich gehen; Ref.). Bei Fröschen besonders kann die Reflexerregbarkeit durch Blutverluste gesteigert werden.

Falkenberg (60) hat an 20 Hunden die *Schilddrüse* exstirpirt, von denen 16 unter den gewöhnlichen Erscheinungen zu Grunde gingen, 2 dieselben nur vorübergehend zeigten, und 2 ganz gesund blieben. Von den 4 überlebenden fanden sich bei 2 wirkliche Nebenschilddrüsen, von den beiden anderen hatte einer in Folge von Nebenverletzungen eine langwierige Wundheilung durchgemacht, und doch keine Erscheinungen gezeigt (gegen Munk's Behauptungen). Die Nebendrüsen betrugen nur $^1/_{33}$ des Gewichts der Hauptdrüsen. Ein erlegener Hund hatte übrigens eine Nebendrüse von $^1/_{38}$ der Hauptdrüsen. Von den 16 verstorbenen Hunden zeigten 11, von den 4 überlebenden 2 *Diabetes*, zum Theil auch *Albuminurie* und *Cylinder*, Acetonurie war nie vorhanden.

Tizzoni & Centanni (61) sahen bei denjenigen Hunden, welche die Exstirpation der *Schilddrüse* sehr lange überlebten, wie Rogowicz Veränderungen der *Hypophysis*.

Laulanié (62) giebt an, dass der Harn von Hunden, deren *Schilddrüsen* exstirpirt sind, für Kaninchen stark giftig (krampfmachend) ist; der Harn ist stark gallenhaltig, ebenso Magen und Darm; Leber und Nieren stark pathologisch verändert.

Auch *Gley* (63) findet die Giftigkeit des Harns nach Thyroidectomie vermehrt.

Die die Schilddrüsenexstirpation betreffenden Mittheilungen von *Arthaud & Magon* (64, 65), *Quinquaud* (66) und *Gley* (67—70) enthalten kaum Neues. Die erstgenannten Autoren wollen die Folgen aus Nebenumständen erklären, was Gley bestreitet. Letzterer findet die Operation auch am *Kaninchen* tödtlich, wenn die meist vorhandene Nebenschilddrüse mit entfernt wird; es scheint, dass auch die Hypophysis bis zu einem gewissen Grade die Thiere erhalten kann. Die specifischen Anfälle können nach dem Vf. durch intravenöse Injection von Schilddrüsenextract verhindert werden.

Nach *Abelous & Langlois* (71, 72) sollen *Frösche* nach (caustischer) Zerstörung beider *Nebennieren* bald unter Lähmungserscheinungen zu Grunde gehen, im Sommer schneller als im Winter. Die Zerstörung Einer Nebenniere ist unschädlich. Das Blut eines so gelähmten Frosches bewirkt, einem gesunden Frosche injicirt, ebenfalls Lähmung, und zwar lässt sich hier auf dem bekannten Wege der Arterienunterbindung zeigen, dass die Lähmung eine curareartige ist. Die operirten Thiere können am Leben erhalten werden, wenn man ihnen Stücke oder Extracte von Froschnebennieren in einen Lymphsack bringt.

Ueber *Nebennieren* s. auch unten Seite 87.

4.

Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Sinclair, F. G.*, (formerly *F. G. Heathcote*), A new mode of respiration in the myriapoda. Proceed. Roy. Soc. L. 200—202, 358. (Anatomisch.)
2) *Stuart, T. P. A.*, A simple mode of demonstrating how the form of the thorax is partly determined by gravitation. Proceed. Roy. Soc. XLIX. 143—144.
3) *Aron, E.*, Ueber einen Versuch, den intrapleuralen Druck am lebenden Menschen zu messen. Arch. f. pathol. Anat. CXXVI. 517—532. Taf. 16, 17.
4) *Falzetti, C.*, et *A. Muggia*, Recherches sur l'influence que les efforts repiratoires exagérés exercent sur les poumons d'individus sains. (Referat nach Arch. p. le scienze med. XV. 9.) Arch. ital. d. biologie. XV. 347—349.
5) *Berenstein, M.*, Ein Beitrag zur Bestimmung der Residualluft beim lebenden Menschen. (Physiol. Instit. Königsberg.) Dissert. 8. 47 Stn. 1 Taf. Dorpat 1891.
6) *Derselbe*, Neue Versuche zur Bestimmung der Residualluft am lebenden Menschen. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. L. 363—375.
7) *Langlois, P.*, et *Ch. Richet*, Influence des pressions extérieures sur la ventilation pulmonaire. (Labor. physiol. fac. d. méd., Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 1—19.
8) *Müllenhoff, K.*, Ueber die Wirkung der Luftverdünnung auf den menschlichen Körper. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 345—350.
9) *Ahlfeld, F.*, Beiträge zur Lehre vom Uebergang der intrauterinen Athmung zur extrauterinen. Beiträge zur Physiologie, zum 50 jährigen Doctorjubiläum C. Ludwig's, v. d. med. Fac. Marburg. 1891. 1—32. 2 Taf.
10) *Seydel, C.*, Ueber acquirirte Lungenatelectase Neugeborener und deren Ursachen. Vjschr. f. ger. Med. (3) II. 1—17.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

11) *Lavrinowitch, M.*, Sur l'influence du cerveau sur la respiration. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 523—536. (Russisch.)
12) *Kehrer, F. A.*, Ein Versuch bei einem neugeborenen Kinde über den Sitz der Athmungscentren. Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 450—458.
13) *Langendorff, O.*, Kleine Mittheilungen zur Athmungslehre. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 486—498.

14) *Girard, H.,* Recherches sur l'appareil respiratoire central. 4. 147 Stn. Genève et Bâle, Georg. 1891.
15) *Cowl, W. J.,* Is the cause of respiration the venosity of the blood and tissue fluid in the respiratory center of the medulla oblongata? New York med. Journ. 1891. 6. Juni.
16) *Zagari, J.,* Wirkung des Chloroforms, des Ammoniaks und des Bromäthyls auf die Athmung, mit besonderer Beziehung auf den durch die Kohlensäure bedingten inspiratorischen Reflex von Seiten der Hauptbronchien. Beitrag zur Lehre von den Dyspnoeformen. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 37—53. Taf. 2. (Schon nach kürzerer Mittheilung referirt Ber. 1890. S. 86.
17) *Gad, J.,* Ueber den Berns'schen Athemreflex. Arch. f. (Anat. u) Physiol. 1891. 335—337.
18) *Speck,* Kohlensäure und Athembewegung. Deutsches Arch. f. klin. Med. XLVII. 509—521.
19) *Zuntz, N.,* und *J. Geppert,* Nochmals über den Einfluss der Muskelthätigkeit auf die Athmung. Deutsches Arch. f. klin. Med. XLVIII. 444—445.
20) *Wertheimer, E.,* Sur l'un des mécanismes du phénomène de Cheyne-Stokes. (Physiol. Labor. Lille.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 172—185.
21) *Sherrington, C. S.,* Note on Cheyne-Stokes breathing in the frog. Journal of physiol. XII. 292—298.
22) *Spalitta, Fr.,* Influence du nerf vague et du sympathique sur les mouvements de la respiration. (Physiol. Labor. Palermo.) Arch. ital. d. biologie. XV. 376—387.
23) *Consiglio,* Sur l'excitation du moignon central du vague à la suite de l'arrachement du nerf spinal. (Congr. d. l'assoc. méd. ital. 1891.) Arch. ital. d. biologie. XVI. p. IX—X.
24) *Corin, G.,* Contribution à l'étude des fonctions respiratoires du nerf vague. Bullet. de l'acad. d. Belgique. (3) XXII. 516—520.
25) *Hamburger, H. J.,* Ueber den Einfluss des Nervus sympathicus auf die Athmung. Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 305—317.
26) *Einthoven, W.,* Ueber die Wirkung der Bronchialmuskeln, nach einer neuen Methode untersucht, und über Asthma nervosum. (Physiol. Labor. Leiden.) Arch. f. d. ges. Physiol. LI. 367—445. Taf. 8—10.
27) *Lazarus, J.,* Ueber Reflexe von der Nasenschleimhaut auf die Bronchiallumina. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 19—36. Taf. 1.
28) *Arthaud, G.,* Note sur la fonction des fibres lisses péri-bronchiques et sur les caractères des tracés respiratoires. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 584—585.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Aron (3) hatte Gelegenheit, an einer Patientin mit drainirtem Empyem den *Thoraxdruck* aufzuschreiben, wozu er ein an das Drainagerohr seitlich angefügtes Glycerin-Manometer benutzte; das Niveau des Gefässes, in welches der Schlauch mündete, stand wenig tiefer als die Brustöffnung. Der Druck war bei ruhigem Athmen stets negativ, sank natürlich bei der Inspiration und stieg in der Exspiration. Erstere geht stets schneller vor sich als letztere. Der absolute Druck bewegte sich, in Quecksilber umgerechnet, in folgenden Grenzen (Mittelwerthe):

	Inspiration	Exspiration
beim Liegen	— 4,0 mm.	— 1,9 mm
= Sitzen im Bette	— 4,52 =	— 2,5 =
= = auf dem Stuhle	— 5,1 =	— 3,0 =
bei möglichst entfalteter Lunge, ebenso .	— 6,85 =	— 3,9 =

Ueber Beobachtungen bei einem Fall von Pneumothorax vgl. das Orig.

Falzetti & Muggia (4) finden die *Vitalcapacität* bei Alpensoldaten am grössten (4000), dann folgen Trompeter (3800—3700). Sie bestätigen die Angabe Waldenburg's, dass zwischen pneumatometrischer und spirometrischer Leistung keine Beziehung besteht.

Berenstein (6) benutzte zur Bestimmung der *Residualluft* am lebenden Menschen folgende ihm von Hermann angegebene Methode. Die Versuchsperson athmet 6—7 mal aus einem mit electrolytischem Wasserstoffgas gefüllten Spirometer hin und her, und schliesslich maximal in dasselbe aus. Durch Drehung eines sehr weitgängigen Hahnes wird jetzt unmittelbar die Lunge mit einem zweiten Spirometer verbunden, welches ein bekanntes Volumen Luft enthält, und wieder mehrere Male tief hin und her geathmet. Hierauf werden die Inhalte beider Gasometer genau analysirt. Die beim Wechsel der Spirometer in der Lunge enthaltene Residualluft hat die Zusammensetzung des im ersten Spirometer enthaltenen Gasgemenges und liefert durch Mischung mit dem Luftvolum A die schliesslich im zweiten Spirometer vorhandene Zusammensetzung. Ist a der Procentgehalt an Wasserstoff in der ersten, b in der zweiten Mischung, so ist der Betrag der Residualluft $x = \frac{b\,V}{a - b}$. Das Nähere s. im Orig. An jeder der 19 Versuchspersonen wurde ausserdem die Vitalcapacität gemessen. Die Residualluftmenge ist bei Männern grösser als bei Weibern und zwar im Mittel, gut übereinstimmend mit den Resultaten B. Jacobson's an der Leiche (Ber. 1887. S. 66, 1888. S. 58), etwa 800 Ccm. = $^1/_4$—$^1/_5$ der Vitalcapacität.

Langlois & Richet (7) untersuchten die *respiratorische Kraft* an Thieren. Der Mensch kann (mit Müller'schen Ventilen) eine Quecksilbersäule von 2—5 cm. Hg nur mit schneller Ermüdung, 8 cm. nur auf sehr kurze Zeit, und 10—15 cm. nur ausnahmsweise überwinden. An Thieren wurden besonders construirte Müller'sche Ventile mit Gasuhren verbunden; zwischen Luftröhre und Ventilen war ein Wassermanometer seitlich angebracht. Hunde können im Allgemeinen bis zu 40 cm. Wasser dauernd, 40—70 nur kurze Zeit überwinden, 70 ist das Maximum. Schädliche Einflüsse auf das Thier müssen schon hohe Grade erreichen, um die Athmungskraft zu vermindern; so wirkt Kälte erst bei Herabsetzung der Körpertemperatur unter 25°, Blutungen erst bei Verlust von etwa $^1/_{17}$ des Körpergewichts, Durchschneidung der Vagi fast gar nicht. Dagegen wirkt Erhitzung sehr vermindernd, ebenso

Erstickung (Dyspnoe? Ref.). Chloroform und Chloral mindern die Kraft auf 15 cm. H_2O, und zwar betrifft dies wesentlich die Exspiration, wofür die Vff. eine ziemlich unbefriedigende Erklärung versuchen.

Das respirirte Volum (bei nur 5 cm. Widerstand etwa 25 Liter pro Kilo Hund und Stunde) vermindert sich mit zunehmendem Widerstand und zwar um 50 pCt. bei 30—40 cm.; eine stärkere Verminderung wird nicht dauernd ertragen. Bei morphinisirten Hunden wird noch eine Verminderung des Volums auf $^1/_4$ des normalen ertragen, während normale Hunde noch lange nicht mit $^1/_3$ auskommen (die Vff. meinen, dass die Muskelruhe die Ursache sei). Chloralisirte Hunde kommen sogar mit $^1/_5$ der normalen Ventilation aus.

Ahlfeld (9) hat 1888 selbst und durch H. Weber (Dissert. Marburg) rhythmische registrirbare leichte Bewegungen am Abdomen Schwangerer beschrieben, welche er dem Fötus zuschreibt und für *intrauterine Athembewegungen* erklärt; dieselben haben eine Frequenz von 38—76 p. min., im Mittel 61; auch unmittelbar nach der Geburt ist die Athemfrequenz im Mittel 58 p. min. Spuren von Athmung, z. B. Schleimbewegungen an der Nase, sieht man auch intra partum vor der ersten ergiebigen Inspiration. In einer weiteren Erörterung stimmt Vf. der Lehre zu, dass der erste Athemzug ausschliesslich durch die in Folge der Unterbrechung der Placentarathmung eintretende Dyspnoe bedingt ist. Dieselbe ist schon in der Austreibungsperiode, wo die Placenta sich bereits abzulösen beginnt, an einer vom Vf. nachgewiesenen fötalen Pulsverlangsamung merklich, welche nach der Geburt wieder vergeht, und bei Erstgeburten besonders deutlich ist. Vf. weist nach, dass Hautreize nicht betheiligt sind (vergebliche Anlegung der Zange ruft keine vorzeitigen Athembewegungen hervor), und ebensowenig die Abkühlung, denn das Kind athmet auch, wenn es in blutwarmem Bade geboren wird. Schliesslich macht Vf. darauf aufmerksam, dass beim Neugebornen mit tiefen Athmungen sehr oberflächliche alterniren, welche als Fortsetzung der unvollkommnen intrauterinen Athmung angesehen werden können. Letztere ist nicht stark genug, um Fruchtwasser bis in die Lungen zu bringen.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Kehrer (12) hatte die seltene Gelegenheit, an einem neugebornen Kinde, dessen Schädel wegen Beckenenge der Mutter hatte perforirt werden müssen, und dessen Gehirn entleert war, welches aber trotzdem anhaltend athmete und Reflexbewegungen zeigte, einige Versuche über das *Athmungscentrum* anzustellen; das Kopfmark war erhalten geblieben. Ein Querschnitt hinter der Mitte der Rautengrube (im Orig. ist hier ein Schreibfehler) störte die Athmung durchaus nicht, ein zweiter Quer-

schnitt im Niveau der Spitze des Calamus hob sie dagegen, ebenso wie die Reflexe, vollständig auf. Vf. erklärt sich für die alte Annahme eines Athmungscentrums im Kopfmark. (Obwohl Ref. gleicher Ansicht ist, muss er doch hervorheben, dass das Ausbleiben der Reflexe in den Extremitäten für eine Chocwirkung spricht, welche Vf. für die Centrumfrage von der Hand weist.)

Langendorff's (13) Mittheilungen zur *Athmungslehre* enthalten folgendes: 1. Eidechsen (über deren Athmungsmodus Angaben gemacht werden) zeigen nach der Köpfung *Spinalathmung*, welche gegen die gewöhnliche wenig modificirt ist. — 2. Gleichen Rhythmus der Kopf- und Spinalathmung nach Durchschneidung des Halsmarks hat Vf. schon vor Rouget (vgl. Brown-Séquard, Ber. 1889. S. 88) 1880 beobachtet, hält ihn aber für eine Folge der Vagusvermittlung zwischen Lunge und Kopfmark; den entscheidenden Versuch, ob die Isorhythmie nach Durchschneidung der Vagi wegfällt, hat er jedoch nicht angestellt. — 3. Das künstlich erzeugte Cheyne-Stokes'sche Phänomen (Querschnitt durch die Mitte des Kopfmarks beim Kätzchen) findet nach Vf. auch nach Durchschneidung der Vagi statt, was für die Theorie von Interesse ist. — 4. Der Frosch exspirirt für gewöhnlich, wie Vf. und ebenso Knoll fanden, rein passiv durch die Elasticität der Lungen (und der Leibeswand). Nach Exstirpation der Lungen, ebenso nach Tamponirung des Maules oder Kehlkopfs treten aber durch Dyspnoe auch active (erfolglose) Exspirationsbewegungen auf. Da dieselben auch nach Entfernung von Gross- und Mittelhirn bestehen bleiben, müssen sie als unwillkürlich betrachtet werden. Ihr Centrum vermuthet Vf. im Rückenmark, wo auch ein Theil des Quakcentrums liegt.

Girard (14) giebt eine vortreffliche Zusammenstellung aller früheren Untersuchungen über den Sitz der *Athmungscentra*. Die Beweise für angebliche *spinale Athmungscentra* hält er aus verschiedenen Gründen für unzureichend. Er selber beobachtete bei erwachsenen Kaninchen, Katzen und Hunden, welche nach Durchschneidung des Halsmarks lange unter künstlicher Respiration gehalten wurden, in den Pausen derselben entweder ausschliesslich cardiopneumatische Zacken oder inconstant leichte rhythmische, sehr frequente Elevationen, welche sich als rein exspiratorisch erwiesen; zuweilen wurden auch leichte Zwerchfellcontractionen gesehen. Die Reflexe an Rumpf und Extremitäten waren schon sehr bald nach der Durchschneidung lebhaft. Die beobachteten Bewegungen sind von normaler Athmung äusserst verschieden, wie auch Wertheimer zugiebt. Dass dies, resp. der Mangel der Spinalathmung von sog. Choc herrührt, giebt Vf. nicht zu, da ja die Reflexe vorhanden sind, und auch die angeblich gelähmten spinalen Athmungscentra reflectorisch stark reagiren. Dass gesteigerte Venosität des Blutes (Suspension der künstlichen Athmung) die spinalen Athembe-

wegungen hervorruft oder steigert, beweist nichts für einen specifischen Einfluss der Blutbeschaffenheit auf die spinalen Athmungsapparate, da auch die Reflexe durch Dyspnoe gesteigert werden. Langendorff's an strychninisirten Thieren gewonnener Befund des Synchronismus der Spinal- und Kopfathmung bestätigt sich an nicht strychninisirten Thieren durchaus nicht. Die Behauptung Wertheimer's, dass blosse Spinalathmung das Leben unterhalten könne, ist nach Vf. unrichtig, und gilt höchstens für stark abgekühlte, und dadurch kaltblütig gemachte Thiere. Nicht einmal das ist sicher, dass die beobachteten rhythmischen Bewegungen vom Rückenmark innervirt sind, da spontane rhythmische Muskelcontractionen vielfach beobachtet sind. Die Bemerkungen über Athmungsinnervation beim Frosche s. im Orig.

Als besonders beweisend gegen die spinalen Athmungscentra betrachtet Vf. die sog. *respiratorische Hemiplegie*, d. h. die halbseitige Athmung nach hoher halbseitiger Markdurchschneidung (Schiff). Gegenüber den abweichenden Angaben mancher Autoren macht Vf. auf die mannigfachen Fehlerquellen aufmerksam, welche ein leichtes Mitathmen der gelähmten Seite vortäuschen können; gewöhnlich bewegt sich die gelähmte Seite nur passiv, in entgegengesetztem Sinne wie die andere. Die Angabe Langendorff's, dass die Hemiplegie vorübergehend ist, ist zwar für viele Fälle richtig, aber der Grund liegt nicht im Schwinden eines initialen Choc, sondern im Eintreten von Dyspnoe; und dass letztere überhaupt auf die gelähmte Seite wirken kann, erklärt Vf. aus partiellen Faserkreuzungen unterhalb des Schnittes. Niemals sah er die gelähmte Seite anders als genau synchronisch mit der anderen arbeiten. Wenn ferner die Hemiplegie nur von vorübergehendem Choc herrührte, so müsste, wenn man lange nachher die zweite Markhälfte durchschneidet, die erste Seite athmen; stets tritt aber hiernach völliger Athmungsstillstand ein.

Die angeblichen Athmungscentra im Gehirn bestreitet der Vf. auf Grund seiner Versuche, namentlich auch die Angabe von Marckwald, dass nach Abtrennung des Hirns nicht mehr normal geathmet wird, womit er nicht bestreiten will, dass das Gehirn, wie die sensiblen Nerven, die Athmung beeinflusst.

In Bezug auf das Athmungscentrum des verlängerten Marks machte der Vf. ähnliche Erfahrungen wie Gierke; er meint, dass das eigentliche Centrum zersplittert ist (Vaguskern und andere Kerne), dass seine Thätigkeit durch zahlreiche centripetale Erregungen, besonders solche der Vagusbahn, unterhalten wird (wobei er sich auf die Versuche von Schipiloff beruft, ohne die viel älteren von v. Wittich und dessen Schülern zu erwähnen), und dass die centrifugalen Bahnen wesentlich bestehen aus dem Facialis für die Kopfathmung und aus dem sogenannten Respirationsbündel für die Spinalathmung.

Gad (17) theilt mit, dass Knoll die Ursache, weshalb er früher den *Berns'schen Kohlensäurereflex* nicht bestätigen konnte (vgl. Ber. 1886. S. 77, 1887. S. 68, 1890. S. 86 und Nr. 16 des obigen Literaturverzeichnisses), nunmehr aufgefunden hat. Sie bestand in einem zu grossen Luftraum zwischen Kohlensäurebehälter und Trachea.

Wertheimer (20) macht weitere Mittheilungen über *periodisches Athmen* (vgl. Ber. 1890. S. 85). Nicht nur *nach* Reizung des Vagus (Langendorff), sondern auch *während* derselben, besonders wenn sie durch chemische Mittel (Kochsalz, Soda, Glycerin) erfolgt, sah Vf. häufig Cheyne-Stokes'sches Phänomen auftreten, und zwar auch ohne Narcose. Er erklärt dasselbe daher als eine Folge unvollkommener Hemmung der Athmungscentra.

Sherrington (21) theilt mit, dass Sommerfrösche, welchen Grosshirn und Thalami exstirpirt sind, nach mehreren Tagen *Cheyne-Stokes'sches Athemphänomen* zeigen. Die Athmung wurde mittels eines an die cocainisirte Kehlhaut gelegten Hebels aufgeschrieben. Während normal und auch in der ersten Zeit nach der Hirnverletzung auf eine Anzahl untereinander gleicher nicht ventilirender Athmungen eine wahre folgt, sieht man später die falschen Athmungen allmählich grösser werden, in eine wahre Athmung übergehen, dann wieder allmählich abnehmen u. s. f. Vf. schliesst hieraus, dass beide Athmungsarten von demselben Centrum ausgehen. Eingriffe verwandeln den Cheyne-Stokes'schen Athmungstypus vorübergehend in den gewöhnlichen.

Spalitta (22) findet die Wirkung der *centralen Vagusreizung* auf die Athmung beim Hunde und beim Kaninchen gänzlich verschieden, was sich dadurch erklärt, dass bei ersterem der *Sympathicus* mit gereizt wird, welcher, wie Versuche am Kaninchen zeigten, bei centraler (oberer?) Reizung die Athmung beschleunigt. Dem Vagus schreibt Vf. eine rein verlangsamende und hemmende Wirkung zu.

Nach *Consiglio* (23) verliert der *Vagus* nach Ausreissung des *Accessorius* seine hemmende Wirkung auf die Athmung; bei Reizung des centralen Stumpfes tritt jetzt Beschleunigung ein, welche Vf. auf Grund der Spalitta'schen Versuche (s. oben) dem Sympathicus zuschreibt; anscheinend sind also die Versuche an Hunden angestellt.

Corin (24) giebt an, dass wie nach Fredericq das Chloralhydrat, so auch viele andere Gifte die Wirkung haben, dass *centrale Vagusreizung* statt des gewöhnlichen inspiratorischen *exspiratorischen* Stillstand macht, so Crotonchloral, Paraldehyd, Urethan, Chloralamid, Alkohol u. s. w. Oft folgt als Nachwirkung verlängerte Inspiration.

Hamburger (25) macht über Wirkungen des *Halssympathicus* auf die *Athmung* beim Kalbe folgende Angaben: der Sympathicus wurde vom Vagus getrennt und der letztere stets durchschnitten. Reizung des unteren Endes macht Verlangsamung und Vertiefung, stärkere Still-

stand. Ebenso wirkt Reizung des oberen Endes. Der Stillstand ist zuweilen in-, zuweilen exspiratorisch, zuweilen in Mittelstellung, und oft für die Bauchathmung anders als für die Brustathmung. Durchschneidung des Nerven macht ebenfalls Verlangsamung und Vertiefung. Am Hunde und Kaninchen tritt die Wirkung weniger regelmässig, und oft nur am oberen oder nur am unteren Stumpfe ein. Durchschneidung des Splanchnicus hat keinen Einfluss auf die Wirksamkeit, Rückenmarksdurchschneidungen ebensowenig, wenn sie tiefer liegen als der 5. Brustwirbel (beim Kaninchen); Schnitte zwischen 4. und 5. Brustwirbel beseitigen die Wirkung beider Nervenstümpfe (schwer begreiflich, Ref.). Im Resumé bemerkt Vf., dass die Reizung zuweilen statt der Verlangsamung Beschleunigung macht (in dem Haupttheil ist dies nicht deutlich erwähnt), und nimmt zwei antagonistische Fasergattungen an.

Einthoven (26) beschreibt Versuche über die Wirkung der *Bronchialmuskeln* am Hunde (meist curarisirt). Eine durch eine Maschine bewegte Spritze treibt regelmässig das gleiche Luftquantum in die Lunge, welches frei entweichen kann; in einer bestimmten Phase wird jedesmal die Lunge mit einem registrirenden Manometer auf einen Augenblick in Verbindung gesetzt; dasselbe kann natürlich keine Gleichgewichtsstellung annehmen, sondern schwankt auf und nieder. Ansteigen dieser oscillirenden Athemdruckcurve sieht Vf. als Zeichen einer Contraction der Bronchialmuskeln an. Vagusreizung macht stets Ansteigen der Curve; bei offenem Thorax meist stärker als bei geschlossenem, ebenso stärker bei längerer Reizdauer und bei stärkeren Reizen; bei sehr starker Reizung nimmt die Wirkung wieder ab. Das Latenzstadium beträgt 1—2 sec. Ueber den zeitlichen Ablauf vgl. d. Orig.

Auch am Thorax ist nach Vf. die Wirkung sichtbar; lässt man durch einen mit Motor bewegten Blasebalg grosse Luftmengen auf die Lunge einwirken, von denen aber ein grosser Theil durch eine Seitenöffnung entweicht, so dass der Athemdruck immer derselbe bleibt, so ist die registrirte Thoraxexcursion bei Vagusreizung viel geringer als ohne dieselbe.

Der gleichzeitig aufgezeichnete arterielle Blutdruck (Fick'sches Manometer) zeigt zwar oft ebenfalls Veränderungen, besonders Senkungen durch Herzstillstand. Vf. bemüht sich aber auf verschiedenen Wegen zu zeigen, dass Blutdruckänderungen an sich nicht mechanisch auf den Athemdruck einwirken, und polemisirt dabei gegen v. Basch und Grossmann. Die bekannte Fehlerquelle der Oesophaguscontraction hält er für gänzlich irrelevant, und betrachtet das Ansteigen der Druckcurve sicher als Zeichen der Bronchialmuskelcontraction. Das Thoraxvolum nimmt mit der Drucksteigerung zu, was Vf. ganz in der Ordnung findet (Ref. versteht das nicht; der Druck steigt doch nur, weil die Lunge durch Bronchialcontraction das injicirte Luftvolum nicht vollständig aufnehmen kann).

Vagusdurchschneidung macht nicht immer Senkung; der Tonus wird aber durch Kohlensäureathmung erhöht. Sensible Reizungen (Vagus, Ischiadicus, Nasenreizung durch Kohlensäure, schweflige Säure) wirken sehr inconstant. Zuweilen sieht man rhythmische Druckschwankungen, welche, da sie nach Vagusdurchschneidung und nach Atropin (s. unten) vorhanden sind, von Automatie der Bronchialmuskeln hergeleitet werden (wie merkwürdig ist dann aber das Zusammenarbeiten aller! Ref.).

Ob es auch active Erweiterung der Bronchien giebt (was Roy und Brown gefunden haben, s. Ber. 1885. S. 65), hält Vf. für zweifelhaft. Zwar sah er einmal Drucksenkung auf Ischiadicusreizung, hält es aber für wahrscheinlicher, dass diese Reizung „auf den Kreislauf eingewirkt und den CO_2-Gehalt des Vaguscentrums verringert habe, wodurch der Bronchialmuskeltonus abgenommen hätte."

Die Angaben über die Wirkung einiger Gase und Gifte, sowie die pathologischen Betrachtungen über Asthma sind im Orig. nachzulesen. Erwähnt sei nur, dass nach Vf. Atropin die Wirkung des Vagus auf die Bronchialmuskeln aufhebt; die entgegengesetzte Angabe anderer Autoren, soweit sie sich überhaupt auf den Hund bezieht, rühre vermuthlich von Unvollkommenheit der Methoden her (?).

Lazarus (27) hat im Zuntz'schen Laboratorium zu Studien über die *Bronchialmuskeln* am Kaninchen einen Apparat benutzt, dessen wesentliche Theile ein Compressions- und ein Verdünnungscylinder sind, die sich abwechselnd mit erwärmtem Wasser füllen und leeren; durch einen von einem Uhrwerk gedrehten Hahn, der zugleich die Füllung und Leerung besorgt, werden sie abwechselnd mit der Lunge verbunden, so dass künstliche In- und Exspirationen entstehen. Das In- und das Exspirationsrohr sind mit schreibenden Manometern verbunden. Die Curven zeigen im Beginn der Exspiration eine positive Schwankung in dem betreffenden (saugenden) Rohr, welche höchst wahrscheinlich davon herrührt, dass die überfüllte Lunge mehr Ueberdruck hat als das Saugrohr Unterdruck. Ebenso zeigt das Inspirationsrohr im Beginn jeder Inspiration eine starke negative Schwankung; diese ist wahrscheinlich durch die activ inspiratorische Wirkung des Lungencollaps zu erklären (Hering, Head), und fällt in der That bei völliger Curarisirung weg.

Höhere Ausschläge des Inspirationsmanometers und steileres Ansteigen zeigen erhöhten Widerstand der Lunge an; diese Wirkungen treten ein bei mechanischer oder electrischer Reizung der Nase. Nach Durchschneidung der Vagi bleiben sie aus, treten dagegen bei Reizung der peripherischen Vagusenden ebenfalls ein. Die Durchschneidung der Vagi macht eine deutliche geringe Drucksteigerung (neben der allgemeinen langsam im Verlaufe des Versuches eintretenden), vielleicht weil sie nicht ganz reizlos erfolgen kann.

Vf. sucht nun zu zeigen, dass weder vasodilatatorische noch secre-

torische Momente bei jenen Erscheinungen betheiligt sind, sondern dass es sich um einen Reflex auf die Bronchialmuskeln handelt, dessen centrifugale Bahn im Vagus liegt. Dass die durch den Herzstillstand bedingte Stauung nicht die Ursache ist, ergiebt sich aus der unveränderten Wirkung der Vagusreizung bei stark atropinisirten Thieren.

Arthaud (28) glaubt die Wirkungsweise der *Bronchialmuskeln* auf folgende Weise erläutern zu können. Er nimmt einen Kautschukschlauch mit endständiger Kautschukampulle, bläst rhythmisch Luft ein, und registrirt die Aenderungen der Ampullengrösse. Man erhält fast senkrechte Füllungs- und Entleerungslinien. Comprimirt man, aber den Schlauch nahe der Ampulle mit den Fingern mehr und mehr, so werden diese Linien geneigter, und schliesslich fällt das Plateau ganz fort. Der letzteren Curve ist nun nach Vf. die normale Athmungscurve ähnlich, während nach Aufhebung des Bronchialtonus durch Durchschneidung der Vagi die Curve der des Schemas ohne Compression ähnlich werden soll.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Gulland, G. L.,* On the function of the tonsils. Reports of the labor. of the R. Coll. of Physicians, Edinburgh. IV. 62—63. (Die Tonsillen produciren Leucocythen, welche theils durch Lymphgefässe abgeführt werden, zum Theil aber auswandern, und Fremdkörper, besonders Microorganismen aufnehmen.)

2) *Stuart, T. P. A.,* and *A. M'Cormick,* The position of the epiglottis in swallowing. Journal of anat. and physiol. XXVI. 231—238.

3) *Stuart, T. P. A.,* On the mechanism of the closure of the larynx. A preliminary communication. Proceed. Roy. Soc. L. 323—340.

4) *Contejean, Ch.,* Sur l'innervation de l'estomac chez les batraciens. Comptes rendus. CXIII. 150—152.

5) *Flaum, M.,* Ueber den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Functionen des Magens. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 433—449.

6) *Lüderitz, C.,* Das motorische Verhalten des Magens bei Reizung seiner äusseren Fläche. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 158—174.

7) *Pinzani, E.,* L'attività motoria dello stomaco nella gravidanza, nel puerperio e nell' allattamento. Ricerche sperim. del labor. di Albertino, Bologna. 1890 bis 1891. 26 Stn.

8) *Marchi, E.,* De la rumination chez les animaux à la mamelle. (Congr. d. l'assoc. méd. ital. 1891.) Arch. ital. d. biologie. XVI. p. XIX—XX. (Auch bei saugenden Lämmern kommen Wiederkaubewegungen [Aufsteigen der Milch] vor.)

9) *Thumas, L. J.,* Ueber das Brechcentrum und über die Wirkung einiger pharmacologischer Mittel auf dasselbe. Arch. f. pathol. Anat. CXXIII. 44—69. (In der Hauptsache schon nach dem Russischen referirt Ber. 1887. S. 72.)

10) *Jacobj, C.,* Beiträge zur physiologischen und pharmacologischen Kenntniss der Darmbewegungen mit besonderer Berücksichtigung der Beziehung der

Nebenniere zu denselben. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 171—211.

11) *Fubini, S.*, Einfluss der Furcht auf die Darmbewegung. Molesch. Unters. z. Naturl. XIV. 527—528.

12) *Langley, J. N.*, The innervation of the pelvic viscera. Proceed. physiol. soc. 1890. p. XXIII—XXVI. (Journ. of physiol. XII.)

Harn- und Geschlechtsorgane.

13) *Navrocki, F.*, und *B. Skabitschewsky*, Ueber die sensiblen Nerven, deren Reizung Contraction der Blase hervorruft. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 141 bis 158.

14) *Brown-Séquard*, Quelques mots sur un réflexe nouveau, décrit par les Drs. Onanoff et C. H. Hughes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 403. (Contraction des Bulbocavernosus auf Reizung des Penisrückens.)

15) *Buys, E.*, Sulla sensibilità dell' ovaja. Ricerche sperim. del labor. di Albertoni, Bologna. 1890—91. 16 Stn.

16) *Derselbe*, Recherches expérimentales sur la sensibilité de l'ovaire. (Physiol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 87—96.

17) *v. Bechterew, W.*, und *N. v. Mislawski*, Ueber die Hirncentren der Scheidenbewegungen bei Thieren. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 380—393. Taf. 12 bis 13.

18) *Acconci, L.*, Contribution à l'étude de l'anatomie et de la physiologie de l'utérus pendant la gestation et dans la parturition. (Referat nach Giorn. d. Acc. d. med. d. Torino. LIII. 641.) Arch. ital. d. biologie. XV. 161—162.

19) *Derselbe*, Sur la contraction et sur inertie de l'utérus. Arch. ital. d. biologie. XVI. 208—215. 1 Taf. (Von geburtshilflichem und pharmacologischem Interesse.)

20) *Lataste, F.*, Des variations de durée de la gestation chez les mammifères et des circonstances qui déterminent ces variations. Théorie de la gestation retardée. Mémoires d. l. soc. d. biologie. 1891. 21—31.

Verdauungsorgane.

Stuart & M'Cormick (2) hatten Gelegenheit, an einem Manne welcher in Folge einer Operation eine grosse Oeffnung des Pharynx nach aussen hatte, den *Schluckact* direct zu beobachten, und sich zu überzeugen, dass bei demselben die *Epiglottis* sich durchaus nicht nach hinten umbiegt, und zum Kehlkopfverschluss Nichts beiträgt. Schon frühere Autoren hatten die Schluckfunction der Epiglottis in Abrede gestellt. Bei dem Patienten war übrigens das Schlucken völlig normal und die für das Spiel der Epiglottis in Betracht kommenden Nerven unversehrt.

Stuart (3) machte im Anschluss an diesen Fall Studien über den wirklichen *Mechanismus des Kehlkopfverschlusses beim Schlucken* an dem Patienten und an Thieren. Er findet, dass die *Giessbeckenknorpel* den Verschluss bewirken, indem sie sich stark vorbiegen und aneinander legen, so dass sie mit der Epiglottis eine T förmige Fuge bilden; der Querast der Fuge wird von der Epiglottis und den Plicae aryepiglotticae

gebildet. Vf. schliesst hieran lesenswerthe Angaben über das Verhalten bei verschiedenen Thieren, und schreibt den Giessbeckenknorpeln auch die Function zu, durch Anlegen nach hinten an die Pharynxwand den Digestionscanal abzuschliessen, so dass sie, je nachdem sie sich nach vorn oder nach hinten legen, den Athem- und Stimmcanal oder den Schluckweg verschliessen. Auch macht er Angaben über die Wirkung der betheiligten Muskeln.

Contejean (4) macht folgende Angaben über die *Innervation des Magens beim Frosch.* Reizung des *Vagus* bewirkt Contraction der Cardia, des Pylorus und der ganzen Längsmusculatur, dann peristaltische Wellen. Ausserdem *hemmt* Vagusreizung die Reflexbewegungen des Magens. Die Magenbewegungen nach Durchschneidung der Vagi (Goltz) sind solche Reflexe, ausgelöst durch den Operationsschmerz und das Eindringen von Luft in den Magen bei der Athmung (wegen Lähmung der Glottisöffner). Reizung des *Sympathicus* (irgendwo, namentlich aber Plexus coeliacus) macht krampfhafte Contraction, besonders der Ringmusculatur. Auf die *Magengefässe* wirkt der Vagus vorwiegend erweiternd, der Sympathicus verengend. Die *Drüsensecretion* erfolgt auch noch nach Durchschneidung aller von aussen zum Magen tretenden Nerven, wird aber durch Vagusreizung gesteigert, durch Sympathicusreizung gehemmt. Die Vagusreizung vermehrt ausser der Magensaftsecretion auch die Schleimbildung, wobei der alkalische Schleim den sauern Magensaft leicht übersättigt.

Die Arbeit von *Flaum* (5) über Wirkung der *Kälte* auf den *Magen,* welche im zweiten Theile zu berücksichtigen ist, enthält auch einige Beobachtungen über Wirkungen der Kälte auf die Bewegungen des Froschmagens, auf welche hier verwiesen wird; ein bestimmtes Gesetz lässt sich denselben nicht entnehmen.

Lüderitz (6) stellt die bisherigen Angaben über Wirkung *äusserer Magenreizungen* zusammen, und theilt folgende eigene Versuchsergebnisse mit. Die kleineren Thiere wurden im warmen Kochsalzbade untersucht, bei grösseren der Magen häufig mit der warmen Flüssigkeit übergossen. Am *Kaninchen* sind spontane Magenbewegungen selten und unbeständig. Mechanische Reize wirken ausschliesslich local. Von chemischen Reizen wirken wie am Darm Kali- und Natronsalze (in Krystallen aufgelegt) verschieden. Erstere machen nur locale Quercontraction (Verdickung, in einer Querfurche liegend), letztere wirken am dünnwandigen Magenabschnitt ausser local häufig auch aufsteigend, oder zuerst cardialwärts von der Reizstelle und dann nach dieser hin absteigend; am musculöseren Pylorustheil erstreckt sich die Quercontraction durch Natronsalze von der Reizstelle nach beiden Richtungen. Inductionsströme, mit zwei einander nahen Electroden zugeführt, wirken etwa wie Natronsalze. Bei *Katzen* sind meist spontane Bewegungen

vorhanden. Die Reizerfolge sind im Ganzen wie am Kaninchen. Die aufsteigende Natronwirkung ist häufiger und stärker, und in ihrer Erscheinungsweise mannigfaltiger, ebenso die electrische. Beim *Hunde* sind die Erfolge regelloser, aber im Princip ähnlich. Oft treten distalwärts fortschreitende Contractionswellen auf. Das Nähere s. im Orig Vf. vermuthet, dass mechanische und Kalireizung nur die unterliegende Musculatur, dagegen Natronsalze und electrische Reize auch den Nervenapparat des Magens in Thätigkeit versetzen.

Jacobj (10) giebt in einer durch sorgfältige Anführung der Literatur über *Darmbewegung* sich auszeichnenden Arbeit an, dass Hungerthiere (meist Kaninchen), deren Darm, um Nahrungsreste und Galle abzuhalten, unter dem Duodenum zugeklemmt ist, im Kochsalzbade absolute Ruhe des Darmes zeigen, und dass auch Vagusreizung an ihnen ohne Wirkung auf den Darm ist; Kochsalzkrystalle bewirken höchstens locale Einschnürung. Vf. durchschnitt nun die Splanchnici, worauf der Darm hyperämisch wurde. Bewegungen traten nicht auf, wohl aber bewirkte solche jetzt die Vagusreizung. Um nun zu entscheiden, ob dies von der Hyperämie oder von dem Wegfall eines hemmenden Einflusses herrühre, suchte Vf. die vasomotorischen und die hemmenden Einflüsse zu trennen.

Nachdem er bemerkt hatte, dass regelmässig (auch bei anderen Säugern) nervöse Verbindungen zwischen Gangl. coeliacum und *Nebennieren* existiren, wurden letztere exstirpirt, was auf die Darmgefässe keinen Einfluss hat, und auch jetzt trat am Hungerdarm auf Vagusreizung und ebenso durch Kochsalz Bewegung ein; denselben Einfluss hatte Durchschneidung der angeführten verbindenden Nervenfäden. Dass die Nebenniere hemmende Fasern zum Darme entsendet, wurde durch Reizversuche mit geeigneten Electroden bestätigt. Reizung der Nebenniere hemmte sofort die Darmbewegungen, wenn solche zuvor durch Muscarin oder Vagusreizung hervorgerufen waren; die Wirkung blieb nach Durchschneidung der Verbindungsfäden aus, beruhte also nicht auf Stromschleifen zum Splanchnicus; Reizung dieser Fäden bewirkte ebenfalls Hemmung. Dieselbe Wirkung hat neben vasomotorischer die Reizung des Splanchnicusstammes.

Weiter fand sich, dass Reizung der Nebennieren die durch Coffeïn gesteigerte *Harnsecretion*, wahrscheinlich auf vasomotorischem Wege, stark herabsetzt.

Bezüglich der Wirkung der Vagi findet Vf., dass, je nach der anatomischen Vertheilung derselben, meist der eine vorwiegend auf den Magen, der andere vorwiegend auf den Darm wirkt, ohne dass bezüglich des rechten und linken eine bestimmte Regel herrscht.

Ausser den Muscarinbewegungen des Darms, welche wesentlich nervös sind, hemmt die Nebenniere auch die wesentlich musculären

durch Physostigmin, solange nicht wirklicher Krampf eingetreten ist. Die erregende und die die Vaguswirkung aufhebende Wirkung des Atropins spielt sich in den Nervenenden ab, der Hemmungsapparat ist nicht betheiligt. Auch Morphin wirkt nur auf Apparate der Darmwand; der Tonus des durch die Nebenniere vermittelten Hemmungsapparats scheint nicht wesentlich herabgesetzt zu sein.

Fubini (11) hält, gegenüber Lehmann, welcher an einer von Hermann an einer Ziege angelegten Thiry-Vella'schen Fistel feste Körper niemals hatte durchgehen sehen, und daher zweifelte, ob ein Darmstück, das weder Nahrung noch Galle empfängt, überhaupt Bewegungen macht (vgl. Ber. 1883. S. 69), seinen entgegengesetzten Befund am Hunde aufrecht, und fügt hinzu, dass *Furcht* die Durchgangszeit einer Erbse durch das Fistelstück auf die Hälfte verkürzen kann.

Langley (12) macht folgende Mittheilungen über *Innervation der Beckenorgane* des Kaninchens. Das *Colon descendens* geräth auf Reizung des 3. und 4. Sacralnerven in starke Contraction, an der sowohl die Längs- wie die Ringmusculatur betheiligt ist. Schwächer wirkt der 2., unsicher der 1. Sacralnerv. Reizung des Lendentheils des Sympathicus vom 2. bis zum 6. Ganglion oder der von ihm zu den Gangl. mesenterica inff. abgehenden Zweige bewirkt kurze Contraction und dann Hemmung der Bewegungen, wiederum in beiden Schichten; dabei starkes Erblassen. Der spinale Ursprungsort dieser sympathischen Fasern ist noch nicht näher bestimmt. Nicotin hebt ihre Wirkung auf, während Reizung der Sacralnerven am oder unter dem Plexus hypogastricus noch Contraction, und Reizung der Gangl. mesent. inff. oder ihrer Nerven noch Hemmung und Blässe bewirkt; die Sacralfasern haben also ihre Zellcommunication im Plexus hypogastricus, die sympathischen im Gangl. mesent. inf. Aehnlich, mit geringen im Orig. nachzusehenden Abweichungen, ist die Innervation des *Rectum* und der *Blase*. Der *Uterus* (ebenso Vasa deferentia und Vesicula prostatica) erhält seine Nerven für beide Muskelschichten vom Sympathicus zwischen 4. und 6. Lumbarganglion; die meisten Fasern gehen durch das tiefere Gangl. mesentericum inf., und haben dort Zellverbindung. Die *Vagina* contrahirt und (zuweilen) erweitert sich bei Reizung jeder Stelle des Grenzstranges vom 2. Lumbar- bis zum 4. Sacralganglion, meist unter Erblassen, zuweilen unter Röthung der Schleimhaut. Nach Nicotin wird die Reizung im Lumbartheil unwirksam, im Sacraltheil nicht, die Zellverbindung findet also in den Sacralganglien statt. Erblassen und Röthung erfolgt auch auf Reizung der Sacralnerven im Spinalcanal, ersteres mehr von den oberen, letzteres mehr von den unteren aus; die Zellschaltung muss ganz peripherisch liegen. Der *Penis* verhält sich wie die Vagina. — Die Angabe, dass Längs- und Quermusculatur antagonistisch innervirt werden, hält Vf. für irrig.

Harn- und Geschlechtsorgane (s. auch S. 83).

Nawrocki & Skabitschewsky (13) untersuchten an curarisirten Katzen, welche *sensiblen Nerven* reflectorisch *Contractionen der Harnblase* hervorrufen. Die bisherigen Angaben (von Budge, Oehl, Kehrer, Sokownin u. A.) werden referirt. Nach den Versuchen der Vff. bewirken alle sensiblen Nerven, mit Ausnahme des Vagus (gegen Oehl), Contraction, jedoch nur solange das Gehirn noch mit dem Rückenmark verbunden ist. Dagegen wirken gewisse Unterleibsnerven auch nach Isolirung des Rückenmarks reflectorisch ein, und zwar sind zwei Arten von Reflex zu unterscheiden. Die 1. bis 4. Sacralwurzel wirkt reflectorisch durch Vermittlung des Rückenmarks (2.—5. Lendenwirbel) auf die in den vorderen Sacralwurzeln (2. und 3.) verlaufenden motorischen Blasennerven. Eine zweite, sympathische Reflexbahn liegt in den Nervi hypogastrici, ihr Centrum ist das Ganglion mesentericum inferius; ein N. hypogastricus erregt reflectorisch den anderen. Die schon von Sokownin und Nussbaum behauptete reflectorische Function des Gangl. mesentericum inf. wird von den Vffn. durch Versuche mit mechanischer Reizung sichergestellt.

Buys (16) constatirte an Hündinnen, dass Reizung des blosgelegten *Eierstocks* mit Inductionsströmen schmerzhaft ist, und dass die betr. sensiblen Bahnen in den Nervi spermatici int. verlaufen. Ferner zeigte sich bei der Reizung regelmässig Pupillenerweiterung und Blutdrucksteigerung, der Puls ist anfangs beschleunigt, dann stark verlangsamt; auch in diesem Stadium ist der Druck noch erhöht, wenn auch weniger als im Beginn; nach Atropin bleibt die Pulsverlangsamung aus. An der Niere zeigte sich mit dem Oncometer Volumabnahme, d. h. Gefässconstriction, während der Reizung. Es folgen noch einige pathologische Betrachtungen.

v. Bechterew & v. Mislawski (17) untersuchten an Kaninchen und Hunden die Wirkungen der *Grosshirnrinde* auf die *Scheide,* in welche ein mit einem Wassermanometer verbundener Ballon aus Fischblase direct oder (bei einem Theil der Kaninchen) durch ein Uterushorn eingeführt wurde; die Manometerschwankungen wurden mittels Marey'schen Ballons aufgeschrieben. Die spontanen Bewegungen sind beim Kaninchen vorübergehende periodische Contractionen, bei brünstigen Hündinnen folgen jedesmal mehrere solche rasch auf einander, zum Theil verschmelzend. Bei Rindenreizung erhielten die Vff. theils Erregungen (verstärkte und frequentere Contractionen), theils Hemmungen mit nachfolgender compensatorischer Verstärkung bis zum Tetanus. Erregend wirke der vordere und der hintere Schenkel des Gyrus sigmoideus mit Ausnahme der äusseren Theile und der Verbindung, welche hemmend wirken. Ausser in diesen Rindentheilen sollen noch erregende und hemmende Centra in der vorderen Hälfte der Thalami liegen; auch

werden nach Schnitten unterhalb derselben die spontanen Bewegungen schwach. Reizung des Kopfmarks und des Lendenmarks hat ebenfalls Wirkungen, ebenso centrale Reizung der Vagi. Unterbindung des oberen Scheidentheils oder des Cervix uteri hebt die Scheidenbewegung für immer auf.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Schulthess, W.*, Untersuchungen über die Wirbelsäulenkrümmung sitzender Kinder, ein Beitrag zur Mechanik des Sitzens. Zeitschr. f. orthop. Chir. I. 22 Stn. Sep.-Abdr.
2) *Braune, W.*, in Verbindung mit *O. Fischer*, Die Bewegungen des Kniegelenks nach einer neuen Methode am lebenden Menschen gemessen. Abhandl. d. math.-phys. Cl. d. Sächs. Acad. XVII. 77—150. 19 Taf.
3) *Féré, Ch.*, et *Demanlké, G.*, Note sur les variations de la forme de la plante du pied sous l'influence du repos, de la station et de la marche. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 387—388. (Kurze Abgaben über Plantarabdrücke.)
4) *Demeny, G.*, Du rôle mécanique des muscles antagonistes dans les actes de locomotion. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 267—272.
5) *Smith, W. R.*, The muscular mechanism of walking. Journ. of anat. and physiol. XXV. 566—570.
6) *Marey, E. J.*, La chronophotographie: nouvelle méthode pour analyser le mouvement dans les sciences physiques et naturelles; ses principes; ses principaux résultats. Revue gén. d. sciences. 1891. No. 21. 689—719.

Kehlkopf. Stimme.

7) *Wagner, R.*, Die Medianstellung des Stimmbandes bei Recurrenslähmung. (Fortsetzung.) Arch. f. pathol. Anat. CXXIV. 217—225.
8) *Derselbe*, Der Uebergang des Stimmbandes von der Medianstellung in die Cadaverstellung bei Recurrenslähmung. Arch. f. pathol. Anat. CXXVI. 271 bis 311. Taf. 12.
9) *Munk, H.*, Ueber Versuche betreffend den N. laryngeus superior des Pferdes. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 175—181.
10) *Exner, S.*, Zur Controverse über den Nervus laryngeus superior des Pferdes. Centralbl. f. Physiol. IV. 737—741.
11) *Pineles, Fr.*, Ueber lähmungsartige Erscheinungen nach Durchschneidung sensibler Nerven. (Physiol. Instit. Wien.) Centralbl. f. Physiol. IV. 741—745.
12) *Exner, S.*, Ueber Sensomobilität. Wiener klin. Wochenschr. 1891. Sep.-Abdr.
13) *Munk, H.*, Ueber den N. laryngeus superior des Pferdes. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 542—546.
14) *Breisacher, L.*, und *Th. Gützlaff*, Versuche am Nervus laryngeus superior des Pferdes. Centralbl. f. Physiol. V. 273—274.
15) *Exner, S.*, Zur Kenntniss des Nervus laryngeus sup. des Pferdes. Centralbl. f. Physiol. V. 589—592.
16) *Livon, Ch.*, Innervation du muscle crico-thyroidien. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 198—201.

17) *Howell, W. H.*, and *G. C. Huber*, Physiology of the communicating branch between the superior and the inferior laryngeal nerves. Journ. of physiology. XII. 5—11.
18) *Hubert, A.*, Sur le mode de vibration des membranes, et le rôle du muscle thyro-aryténoïdien. Comptes rendus. CXII. 715—717.
19) *Treitel*, Ueber die Stimme kleiner Kinder. Centralbl. f. Physiol. V. 415—418.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

20) *Féré, Ch.*, Note sur l'exploration des mouvements des lèvres. Compt. rend. d. l. soc. de biologie. 1891. 617—619.
21) *Demeny, G.*, Analyse des mouvements de la parole par la chronophotographie. Comptes rendus. CXIII. 216—217.
22) *Leconte, F.*, Quelques expériences d'acoustique. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXV. 295—301.
23) *Hermann, L.*, Ueber die Prüfung von Vocalcurven mittels der König'schen Wellensirene. (Vorläufiger Bericht.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 574 bis 577.
24) *Boeke, J. D.*, Microscopische Phonogrammstudien. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 297—318. Taf. 1, 2.
25) *Hensen, V.*, Die Harmonie in den Vocalen. Zeitschr. f. Biologie. XXVIII. 39 bis 48. Nachtrag hierzu. Ebendaselbst. 227—228.
26) *Lloyd, R. J.*, Sound-waves made visible by photography; also an improved method of measuring articulations. Lit. and philos. soc. of Liverpool. 20. April 1891. 9 Stn. (Referat über die Arbeiten von Pipping, Hermann, und über eine Arbeit von Grandgent in Boston über Vocalstellungen des Mundes.)
27) *Hermann, L.*, Die Uebertragung der Vocale durch das Telephon und das Microphon. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. 543—574.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

Braune & Fischer (2) finden die bisherigen Methoden zur Feststellung der Gelenkbewegungen namentlich deshalb nicht ausreichend, weil die Gelenkformen nicht allein massgebend sind, und schon geringe Gewalten die Knorpel deformiren. Messungen am Lebenden sind daher unentbehrlich. Die Vff. benutzten zum Studium der Flexions- und Extensionsbewegung im *Kniegelenk* folgendes Verfahren. Die Versuchsperson wurde horizontal auf dem Bauche gelagert, der Oberschenkel in einer Schiene. Der Unterschenkel war in der Gegend des Fussgelenks eingegypst, und in die Gypsmasse drei Stäbchen eingelassen, die an ihrem freien Ende Funkencontacte trugen. Es wurden nun in schneller Folge (20 bis 30 mal während der 1—2 sec. dauernden Bewegung) Funken erzeugt, und mittels derselben die Trajectorien während der Bewegung photographirt, und zwar gleichzeitig in zwei zu einander senkrechten Richtungen. Auf dieselben Platten wurde aber auch ein quadratisches Netz photographirt, das am Orte des Körpers aufgestellt wurde, natürlich für jeden der beiden Apparate besonders orientirt. Die Projection der Funkencurven auf das Netz gestattete, unter den erforderlichen rechnerischen Cautelen, jede der drei Raumcurven völlig fest-

zustellen, und so ein Gesammtbild der Bewegung zu gewinnen (das Nähere über die Rechnung u. s. w. s. im Orig.). Es ergab sich, dass die Beugebewegung eine völlig zwangläufige ist, und dass sie im Anfang mit starker Einwärtsrollung (ca. 30 min. für 1^0 Beugung) verbunden ist; diese nimmt mit zunehmender Beugung rasch ab, schwindet bei etwa 30^0, und geht dann in eine Auswärtsrollung über, die bis 55^0 etwa 7 min., von da bis 110^0 etwa 4 min. für jeden Beugungsgrad beträgt. Bei rechtwinkliger Beugung haben sich die vorangegangenen Ein- und Auswärtsrollungen, deren jede etwa 6^0 beträgt, gerade compensirt.

Kehlkopf. Stimme.

R. Wagner (7, 8) hat die im Ber. 1890. S. 95 referirte Beobachtung über Wirkung der *Recurrenslähmung* an Katzen und Kaninchen auch auf den Hund ausgedehnt. Weiter behandelt er die Erscheinung, dass die der Durchschneidung des Nerven unmittelbar folgende Adductionsstellung des Stimmbandes nach einigen Tagen in die Cadaverstellung übergeht. Dieser Uebergang erklärt sich folgendermassen. Der Zug des Cricothyreoideus hat eine Componente, welche den Giessbeckenknorpel auf seiner Gelenkfläche nach aussen und unten zieht, was durch Nachgeben des Ligamentum triquetrum allmählich eintritt, so dass das Stimmband seine Medianstellung verlässt. Die so eintretende angenäherte Cadaverstellung wird durch Atrophie der vom Recurrens versorgten Muskeln schliesslich eine vollkommene.

Pineles (11) weist, mit Bezug auf den in den letzten Berichten (1889. S. 106, 1890. S. 95) erwähnten und sich noch fortziehenden Streit zwischen Exner und Munk (Breisacher) darauf hin, dass schon Ch. Bell und Magendie *lähmungsartige Erscheinungen nach Durchschneidung sensibler Nerven* beobachtet haben; namentlich sah Bell an einem Esel nach Durchschneidung beider Infraorbitalnerven Lähmung der Oberlippe und Unfähigkeit zu fressen. Diesen Versuch wiederholte Vf. am Pferde mit genau gleichem Resultat.

Breisacher & Gützlaff (14) sahen indess nach Durchschneidung des Laryngeus superior beim Pferde weder Stimmbandlähmung noch Muskelatrophien, und auch *Exner* (15) erhielt bei zwei Wiederholungen des Versuchs im Gegensatz zu seinen früheren Resultaten keine Lähmung. Er kann sich diesen Widerspruch nicht anders erklären, als durch individuelle Varietäten, indem bei manchen Pferden ein grösserer Theil der sensiblen Fasern im Laryngeus inferior verlaufen könnte.

Livon (16) hat seine Versuche über *Kehlkopfinnervation* fortgesetzt (vgl. Ber. 1890. S. 95). Er bestätigt, dass der Cricothyreoideus beim Hunde ausser vom Laryngeus superior auch vom Plexus pharyngeus motorische Fasern erhält (Laryngeus medius, Exner), welche nach einigen

Tagen die Function des durchschnittenen superior völlig ersetzen können. Da die Durchschneidung des letzteren keine Degeneration des Muskels hervorbringt, wenn nicht auch der Ast vom Plexus pharyngeus durchschnitten ist, können die Fasern des letzteren nicht vom ersteren stammen (Onodi). Eine Degeneration anderer Kehlkopfmuskeln als des Cricothyreoideus nach Durchschneidung des Laryngeus sup. konnte Vf. nicht bestätigen.

Howell & Huber (17) finden, dass der *R. communicans zwischen Laryngeus superior und inferior* als sensibler Ast des Laryngeus superior zu betrachten ist; Reizung seines centralen Endes bewirkt Drucksteigerung und Athmungshemmung. (Auffallend ist, dass die Vff., um Stromschleifen auf den Laryngeus superior zu vermeiden, sich der unipolaren Reizung bedienen, welche dieselben eher begünstigen müsste.)

Hubert (18) spannte Membranen über das freie Ende von Kästchen mit quadratischem Querschnitt von 3,5 bis 15 cm. Seite. Ein Rand der quadratischen Membranfläche bildete mit dem Kastenrand eine anblasbare Spalte; unter der Membran war zum gleichmässigeren Anblasen eine Siebplatte angebracht. Die Membranen waren mit Tinte in beiden Hauptrichtungen liniirt. Wurde die Membran parallel dem freien Rande gespannt, so bildete sie jedesmal 3 Knotenlinien, welche parallel dem freien Rande waren, und deren Abstände von letzterem sich wie 1 : 3 : 6 verhielten und der Quadratseite proportional waren; von der Dicke der Membran ist die Erscheinung unabhängig. Wird dagegen eine Spannung senkrecht zum freien Rande angebracht (auf welche Weise? Ref.), so nähern sich die Knotenlinien dem letzteren und die Tonhöhe steigt; bei stärkerer Spannung bleibt nur die mittlere der 3 Knotenlinien und die Tonhöhe sinkt; über die Folgen noch stärkerer Spannung s. d. Orig.

Spannt man nur die Gegend des freien Randes, parallel zu demselben, was nach Vf. den Verhältnissen im Kehlkopf nahe kommt, so bilden sich ebenfalls Knotenlinien; jede Höhenänderung ist mit Veränderung der Membranabtheilungen verbunden, und künstliche Hervorrufung der letzteren durch aufgelegte Drähte bewirkt jedesmal denselben Ton. Belastung oder Fixirung des vom freien Rande entfernten, wenig mitschwingenden Theiles verstärkt den Ton.

Vf. wendet nun seine Resultate (in nicht sehr klarer Weise) auf die Theorie der *Fistelstimme* an. Ferner schreibt er dem Thyreo-arytaenoideus, zum Theil auch dem Crico-arytaenoideus lateralis die Rolle zu, die lateralen Theile der Stimmbänder am Schwingen zu hindern und dadurch den Ton zu verstärken. Endlich soll die Hebung und Senkung des Kehlkopfs auf die Tonhöhe bestimmend mit einwirken, indem bei ersterer die Schleimhaut gedehnt und dadurch ein zum Stimmbandrande senkrechter Zug ausgeübt werde.

Treitel (19) theilt Bestimmungen über den *Umfang der Singstimme* von Kinder nmit, welche *Engel* auf seine Veranlassung unternommen hat (E. Engel, Ueber den Stimmumfang sechsjähriger Kinder. Hamburg 1889). Ziemlich übereinstimmend mit Angaben von Vierordt fand sich, dass der Stimmumfang 4—8 Töne betrug. 6jährige Kinder hatten folgenden Bereich:

624 Knaben.							691 Mädchen.						
13,3	pCt.	4	Töne	c′	bis	f′	4	pCt.	4	Töne	c′	bis	f′
14,59	=	5	=	c′	=	g′	10,28	=	5	=	c′	=	g′
16,67	=	6	=	c′	=	a′	8,97	=	6	=	c′	=	a′
9,3	=	7	=	c′	=	h′	5,35	=	7	=	c′	=	h′
							13,89	=	8	=	c′	=	c″.

Später wurden noch 138 Knaben und 176 Mädchen von $2^1/_4$ bis 5 Jahren untersucht, und ähnliche Resultate erhalten. Schon in diesem Alter ist hohe und tiefe Stimmlage zu unterscheiden. Uebrigens kommen auch grössere Stimmumfänge, bis zu $1^1/_2$ Octaven, namentlich bei Mädchen, in diesem Alter häufig vor (bei 6jährigen nicht? die Mittheilung ist in diesem Punkte recht unklar); die geringsten Umfänge sind fast stets mit schlechtem musikalischem Gehör verbunden.

Sprache. Reproduction der Sprache.

Demeny (21) machte Serien von *Momentbildern des Mundes Sprechender*. Wenn dieselben mit dem Zootrop zusammengesetzt und so einem Taubstummen vorgeführt wurden, der am Munde das Gesprochene abzulesen gewöhnt ist, so konnte derselbe wenigstens die Vocale und Diphthongen erkennen.

Leconte (22) theilt folgenden Versuch von *Ch. Meerens* mit. Schlägt man ein Weinglas an, so dass es einen musikalischen Ton giebt, so wird derselbe um so rascher verklingend und leerer, je höher man es zugleich dämpfend anfasst, zuletzt entsteht nur ein Geräusch; die Tonhöhe bleibt aber stets dieselbe. Aehnlich sei der Uebergang vom *Gesang* zur *Sprache;* bei letzterer sei der Klang so kurz, dass er den musikalischen Character verliere.

Hermann (23) hat einige der von ihm auf phonophotographischem Wege erhaltenen *Vocalcurven* (Ber. 1890. S. 98), und zwar A gesungen auf H und g, in Blech ausschneiden lassen, und auf der König'schen *Wellensirene* angeblasen. Sobald diejenige Rotationsgeschwindigkeit erreicht ist, bei der die ursprünglichen Noten des Vocals (H, resp. g) ertönen, hört man dieselben überraschend deutlich als den Vocal A.

Boeke (24) untersuchte die Eingrabungen der *Vocale* am neuen Edison'schen Phonographen (vgl. auch Ber. 1890. S. 99, 100), indem er die Breiten derselben in regelmässigen Abständen micrometrisch aus-

mass, und aus denselben die Tiefen berechnete (Breite und Tiefe verhalten sich wie die Ordinaten und Abscissen einer Ellipse, sobald das Hohlmesser nicht bis zur Hälfte seiner Dicke eindringt; der Durchmesser des cylindrischen Hohlmessers muss bekannt sein). Aus den Tiefen lässt sich die Curve construiren, welche dann der Hermann'schen Proportionalmessung (s. a. a. O.), oder der Analyse mittels Hermann's Schablonen (Ber. 1889. S. 108) unterworfen wurden. Die Partialmessungen ergaben bezüglich des characteristischen Tones Resultate, welche mit denjenigen Hermann's gut übereinstimmten, bei A, O, U jedoch nur, wenn als characteristische Schwingung die sanduhrförmige Doppelwelle, mit welcher jede Periode beginnt, angesehen wurde. Die Curven des Vocals A wurden dann in der angegebenen Weise vollständig analysirt, und ergaben als characteristischen Ton für *gesprochenes* A die Note a^2—c^3 (875—1037), während Hermann f^2 bis gis^2 fand. Noch höher aber, nämlich bei c^3—cis^3 (1037—1080) lag der Ton bei *gesungenem* A. Der Ton ist im Wesentlichen constant, steigt aber etwas mit der Stimmnote. Das Nähere ist im Orig. nachzusehen.

Hensen (25) sucht zu erklären, warum in den *Vocalcurven* der *Eigenton der Mundhöhle*, der sonst leicht durch Anblasen zu hören ist, nicht vorkommt. Er versucht einen Resonator durch ein Spalte anzublasen, und verwendet als Zuleitung eine Pfeife mit durchschlagender Zunge. Der Resonator ertönt dann nur, wenn die Zunge so angeblasen wird, dass sie keinen Ton giebt. Hieraus schliesst Vf., dass eine tönende Luftlamelle einen Resonator nicht anblasen kann. Den Versuch konnte er auch objectiv mittels empfindlicher Flamme anstellen, ferner durch Anblasen des Spalts mit dem Munde, einmal mit und einmal ohne Stimme. Auf die Verwendung des Versuchs für die Vocaltheorie kann hier nicht eingegangen werden. Der Rest der Mittheilung enthält eine Polemik, welche Vf. in dem Nachtrage zurückgenommen hat.

Hermann (27) untersucht von Neuem die *Uebertragung der Vocale durch das Telephon* (vgl. Ber. 1877. S. 10, 1878. S. 7) und *auch durch das Microphon,* und findet die Erscheinungen unvereinbar mit denjenigen Vocaltheorien, welche das Wesentliche in Intensitätsverhältnissen der harmonischen Partialtöne suchen. Vf. hat schon früher gezeigt, dass die Induction im Telephon die Partialtöne um so mehr begünstigen muss, je höher sie sind; worauf E. F. Weber und Helmholtz fanden, dass dieser Einfluss unmerklich werden kann, wenn die Widerstände im Kreise sehr klein sind im Verhältniss zu den Eigenpotentialen der Telephon- oder sonstigen Spulen. Vf. hat nun durch Auswahl der Eigenpotentiale (welche an allen Spulen direct gemessen wurden) und der Widerstände alle theoretisch denkbaren Fälle experimentell verwirklicht, sowohl diejenigen, in welchen die Partialtöne alle gleich intensiv, wie diejenigen, in welchen sie sehr ungleich übertragen werden.

Die vom Vf. gegebene Theorie des *Microphons* zeigt, dass man mittels desselben auch die Partialtöne umgekehrt um so stärker übertragen kann, je *tiefer* sie sind. Es übertragen theoretisch: 1) alle Partialtöne gleich und ohne Phasenverschiebung: einfacher oder mehrfacher Telephonkreis mit kleinen Widerständen, grossen Potentialen, 2) die Partialtöne um so stärker, je höher sie sind, und mit Phasenverschiebung um 1/4 Periode: einfacher Telephonkreis mit grossem Widerstand und kleinem Potential, 3) die Partialtöne um so stärker, je tiefer sie sind, und mit derselben Phasenverschiebung: Microphon mit Telephon im gleichen oder im secundären Kreise, mit kleinem Widerstand und grossem Potential, 4) die Partialtonamplituden dem Quadrate der Schwingungszahlen proportional, ohne wirksame Phasenverschiebung (1/2 Periode): doppelter Telephonkreis, grosse Widerstände, kleine Potentiale.

Die Versuche mit musikalischen Klängen (Klaviere, Drehorgel) bestätigen vollkommen die Theorie. In den Fällen 2) und 4) hört man nur die höchsten Töne, und in den Klängen nur die höchsten Partialtöne, in der Musik fehlt der Bass ganz, und Alles klingt quäkend. Im Falle 3) hört man umgekehrt fast nur die Bassnoten, und zwar sehr rauh, der Sopran lässt keine Höhenempfindung zu.

Dagegen werden die Vocale in allen Fällen gleich gut erkennbar, ohne Veränderung ihres Characters übertragen, ein Beweis, dass letzterer überhaupt nicht durch das Intensitätsverhältniss der Partialtöne bedingt ist. Dagegen erklärt sich diese Uebertragung vollkommen aus der vom Vf. aufgestellten Theorie der Vocale (Ber. 1890. S. 99), nach welcher es nur auf die Erhaltung der Stimm- und der Mundtonperiodik und gar nicht auf Intensitäten ankommt. Vf. zeigt, dass durch die Inductionsvorgänge die Mundtonperiode entweder gar nicht oder nicht merklich verändert werden kann.

Anhangsweise behandelt Vf. die von Wiedemann in seiner Electricitätslehre angeführten Versuche von Thompson und R. König, welche entsprechend einer Behauptung du Bois-Reymond's beweisen sollen, dass durch die Induction bei der telephonischen Uebertragung die Phase um 1/4 Periode verschoben wird. Vf. zeigt, dass diese Verschiebung in den Versuchen nicht von der Induction, sondern von den in Schwingung versetzten trägen Massen herrührt. Vf. hat früher gezeigt (Ber. 1878. S. 7), dass bei der telephonischen Uebertragung keine Phasenverschiebung stattzufinden braucht. Die du Bois'sche Argumentation, dass die Telephonie die Bedeutungslosigkeit der Phase für die Klangfarbe beweise, ist vollständig unhaltbar.

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Tereg, J.*, Die Lehre von der thierischen Wärme. gr. 8. Berlin, Parey. M. 5.
2) *Berthelot* et *André*, Chaleur de combustion des principaux composés azotés contenus dans les êtres vivants et son rôle dans la production de la chaleur animale. Ann. d. chim. et d. phys. (6) XXII. 25—51. (S. d. 2. Theil.)
3) *White, W. H.*, Theory to explain the evolution of warm-blooded vertebrates. Journ. of anat. and physiol. XXV. 374—385.
4) *Milne-Edwards, A.*, De l'influence des grands froids de l'hiver sur quelques-uns des animaux de la ménagerie du muséum d'histoire naturelle. Comptes rendus. CXII. 201—205.
5) *Colin, G.*, De l'action des froids excessifs sur les animaux. Comptes rendus CXII. 397—399.
6) *Kochs, W.*, Ueber die Ursachen der Schädigung der Fischbestände im strengen Winter. Biolog. Centralbl. XI. 498—508. (Die Hauptursache liegt in Verarmung an Sauerstoff unter der Eisdecke.)

Körpertemperaturen.

(Vacat.)

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

7) *Ott, J.*, An improved calorimeter. Ott's contributions to physiol. and pathol. of nerv. system. XI. 1891. 4 Stn.
8) *Carter, W. A.*, A study of heat-production and heat-dissipation in the normal and febrile states. Ott's contributions to physiol. and pathol. of nerv. system. XI. 1891. 7 Stn.
9) *Rubner, M.*, Calorimetrische Methodik. Beiträge zur Physiologie, zum 50jährigen Doctorjubiläum C. Ludwig's, v. d. med. Fac. Marburg. 1891. 33—68. 2 Taf.
10) *Rosenthal, J.*, Versuche über Wärmeproduction bei Säugethieren. Biolog. Centralbl. XI. 488—498. (Zusammenstellung der bisherigen, schon referirten Ergebnisse des Vfs.)
11) *Derselbe*, Calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren. 4. Mittheilung. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1891. 587—599.
12) *Derselbe*, Die Wärmeproduction im Fieber. Biolog. Centralbl. XI. 566—575.
13) *Gottlieb, R.*, Calorimetrische Untersuchungen über die Wirkungsweise des Chinins und Antipyrins. Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 167—185.

14) *Richter, P.*, Experimentaluntersuchungen über Antipyrese und Pyrese, nervöse und künstliche Hyperthermie. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXXIII. 118—165. Berichtigung S. 388.
15) *White, W. H.*, On the position and value of those lesions of the brain which cause a rise of temperature. Journ. of physiology. XII. 233—270. Taf. 6.
16) *White, W. H.*, and *J. W. Washburn*, On the relation of the temperature of the groin to that of the rectum in the rabbit, both normally and after destruction of the cerebral cortex. Journ. of physiology. XII. 271—277.
17) *Wittkowsky, G.*, Ueber die Zusammensetzung der Blutgase des Kaninchens bei der Temperaturerhöhung durch den Wärmestich. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 283—294. (S. d. 2. Theil.)
18) *Ansiaux, G.*, De l'influence de la temperature extérieure sur la production de chaleur, chez les animaux à sang chaud. (Physiol. Labor. Lüttich.) Arch. d. biologie. XI. 1—18. (Schon referirt Ber. 1890. S. 111.)
19) *Mosso, U.*, Azione dello stafilococco piogeno aureo sui centri termici. (Commun. prevent.) Bollett. dell' Accad. med. d. Genova. 1891. 2 Stn.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil. Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Functionen s. unter den betr. Organen. Ueber Wärmebildung im Muskel s. oben S. 23.

Allgemeines.

White (3) spricht die Ansicht aus, dass die *warmblütigen* Wirbelthiere sich phylogenetisch aus den *kaltblütigen* entwickelt haben. Letztere sind ursprünglich Wasserbewohner, die Wassertemperatur variirt aber zeitlich ungleich weniger als die Lufttemperatur, noch weniger in der Tiefe der Gewässer. Um das Trockene zu bewohnen, war die Entwicklung eines Regulationsapparats für Wärmebildung und Wärmeausgabe ein Vortheil, welcher sich immer weiter ausbilden musste. Vf. weist an zahlreichen Daten nach, dass in der That in der Wirbelthierreihe die Warmblütigkeit beständig nach oben zunimmt, die Fische nicht wesentlich wärmer sind als das Wasser, am meisten unter ihnen Thunfisch und Bonito, welche bemerkenswerther Weise rothes Blut haben (? Ref.), dass die Reptilien schon erheblich wärmer sind als die umgebende Luft, und dass unter den Säugethieren hinsichtlich der Homöothermie eine aufsteigende Reihe besteht, dass ferner Embryonen und neugeborene Thiere in dieser Hinsicht weit hinter erwachsenen zurückstehen. Die Vögel stehen in der Homöothermie hinter den Säugethieren zurück. Im Uebrigen muss auf das Orig. verwiesen werden, in welchem auch der Winterschlaf berücksichtigt ist.

Milne-Edwards (4) und *Colin* (5) machen Mittheilungen über die *Resistenz* von Menagerie-, resp. Hausthieren gegen *strenge Winterkälte*. Die Reihenfolge, welche Colin fand, ist folgende: Kaninchen (kann 5 bis 6 Tage in Drahtkäfigen an Bäumen aufgehängt bei — 10—15° existiren, ohne sich wesentlich mehr als um 1° abzukühlen, ebenso in Eishäusern

u. s. w.; junge Thiere sind dagegen sehr empfindlich), Schafe mit dichter trockner Wolle, Schweine, Hunde, Einhufer. Geflügel widersteht der Kälte sehr gut, legt aber nach sehr strenger Kälte 8—14 Tage lang keine Eier.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

Ott (7) beschreibt ein *Wasser-Calorimeter*, mit einem durch einen Motor getriebenen Rührapparat; die Genauigkeit soll bis zu 5,4 pCt. gehen.

Mit diesem Calorimeter untersuchte *Carter* (8) die *tägliche Curve* der Wärmeproduction und der Wärmeausgabe. Um den Einfluss der Nahrungsaufnahme auszuschliessen, liess er die Thiere vor dem Versuche 3 Tage hungern. Jeder Versuch dauerte nur 1 Stunde (!) Es zeigte sich keinerlei regelmässiger Einfluss der Tageszeit. Dagegen zeigte die Körpertemperatur die gewöhnliche tägliche Curve, welche Vf. wesentlich von der äusseren Temperatur herleitet. An nicht hungernden Thieren waren die Erscheinungen ähnlich, ebenso an fiebernden (Exstirpation des „Eulenburg-Landois'schen Centrums").

Rubner (9) beschreibt ein neues *Luft-Calorimeter*, welches jedoch ganz in ein grosses Wasserbad von constanter Temperatur versenkt ist. Das Wasserbad enthält ausserdem einen in mehrere communicirende Behälter vertheilten Luftraum, welcher wie der eigentliche calorimetrische Luftraum mit einem registrirenden Spirometer verbunden ist und als Correctionscalorimeter dient. Der Thierbehälter ist zugleich mit Apparaten zur Kohlensäure- und Wasserdampfbestimmung verbunden. Die genauere Beschreibung und Abbildung, sowie die Prüfung und Anwendung des Apparats ist im Orig. nachzusehen.

Rosenthal (11, 12) behandelt in der 4. Mittheilung seiner *calorimetrischen Versuche* (vgl. Ber. 1889. S. 111, 419, 1890. S. 110) das Wesen des *Fiebers*. Dasselbe wurde an Kaninchen, auch Hunden und Katzen, durch Injectionen sogenannter pyrogener Substanzen (z. B. Heuinfus, Pyocyanin) erzeugt, nachdem das Thier Tage lang vorher calorimetrisch untersucht war. Die Injection bewirkte regelmässig eine Verminderung der Wärmeausgabe um rund 10 pCt.; dieselbe reicht, mit Ausnahme einer Katze, in allen Fällen aus, um die Temperatursteigerung des Thieres zu erklären, so dass sich die Traube'sche Fiebertheorie bestätigt. Der Abfall des Fiebers erfolgt allmählich; wird er durch Antipyrin schnell herbeigeführt, so ist dies stets mit grosser Steigerung der Wärmeausgabe verbunden. Ob überhaupt eine Steigerung der Wärmeproduction im Fieber vorkommt, können, wie Vf. zeigt, die Versuche nicht entscheiden; jedenfalls sei kein Grund sie für die benutzten Fieber erzeugenden Mittel, welche demnach den Namen pyrogene Substanzen mit Unrecht führen würden, anzunehmen. — Am Menschen konnte Vf. bisher nichts Erschöpfendes feststellen, weil in der Regel die Vergleichs-

bestimmungen im gesunden Zustande fehlen. Doch scheint folgendes sicher. Im Fieber ist die Wärmeausgabe erhöht, ganz besonders aber im Fieberabfall und bei Antipyrin; im Anstiegsstadium ist sie geringer als auf der Fieberhöhe.

Gottlieb (13) hat seine *calorimetrischen Versuche* (vgl. Ber. 1889. S. 112) mit dem Rubner'schen Calorimeter am Kaninchen fortgesetzt. Antipyrin steigert, wie sich aus der Wärmeabgabe und der Temperaturänderung des Thieres ergiebt, die Wärmeausgabe und die Wärmebildung, und zwar erstere in dem Grade mehr, dass daraus Temperaturabnahme des Thieres hervorgeht. Bei durch Gehirnstich gesteigerter Körpertemperatur ist die Steigerung der Wärmeausgabe noch viel grösser. Chinin dagegen setzt die Wärmebildung herab, und ebenso ist die Wärmeabgabe vermindert; bei durch Gehirnstich gesteigerter Körperwärme ist die Herabsetzung der Wärmebildung durch Chinin viel beträchtlicher. Fasst man die Vermehrung der Production beim Antipyrin und die Verminderung der Ausgabe beim Chinin als regulatorische Vorgänge auf, so ist es verständlich, dass die Temperaturänderungen nach Verletzung des regulatorischen Apparats (vgl. die angeführte frühere Arbeit) viel weniger energisch sind als im normalen Zustande. So erklärt sich auch, dass Fiebernde leichter abzukühlen sind als gesunde; ferner dass Antipyrin leichter als Chinin hohe Temperaturen mindert, während Chinin für dauernde Antipyrese geeigneter ist.

Richter (14) verglich mit dem Richet'schen Calorimeter das Verhalten normaler, fiebernder und durch Kairin sich entfiebernder und bereits entfieberter Thiere. Es zeigte sich, dass das Kairin zwar die Wärmeabgabe beträchtlich steigerte, aber nur bis zur Erreichung der gewöhnlichen Temperatur, von da ab nimmt die Wärmeabgabe wieder ab, und wird sogar geringer als normal. Hieraus schliesst Vf., dass die antipyretische Wirkung nicht einfach in Vermehrung der Wärmeabgabe besteht. Vielmehr zeigen Beobachtungen eines Hundes von 38,4° in kalter und heisser Umgebungstemperatur, dass die Zeichen der „Gegenregulation" (Zittern, resp. Wärmedyspnoe und Lechzen), welche normal bei 37,9, resp. 39,1° Eigenwärme eintraten, im Fieber (40,4°) bei 40,2, resp. 40,9°, und als nun Kairin gegeben wurde, bei 37,2, resp. 37,8° sich einstellten, der Regulationsapparat also im Fieber auf höhere, durch Kairin auf niedrigere Temperaturhaltung eingestellt wird, die Wirkung des Kairins also auf tieferer Einstellung des Regulirapparates beruht; dies zeigte sich auch, wenn Kairin gesunden Thieren gegeben wurde. Die weiteren Versuche des Vfs. über das Verhalten bei Verletzungen der Centralorgane sind im Orig. nachzulesen. Der letzte Theil, welcher den Stoffumsatz bei cerebraler Hyperthermie, Fieber und künstlicher Ueberhitzung betrifft, würde in den chemischen Theil des Berichts gehören.

White (15) hat seine vorjährigen Angaben über *Temperatursteigerungen nach Verletzung von Hirntheilen* beim Kaninchen (Ber. 1890. S. 112) nochmals sorgfältig nachgeprüft, und findet nunmehr, dass der Thalamus opticus dem Corpus striatum in dieser Hinsicht nicht gleichwerthig ist, sondern nur letzteres sowie das Septum pellucidum und das Crus cerebri bei Verletzung starke und regelmässige Temperatursteigerung machen. Auch die Hirnrinde (Eulenburg & Landois) wirkt inconstant und schwach, am häufigsten noch, wenn sie *hinten* verletzt wird. Die normale Mastdarmtemperatur des Kaninchens ist 101—103° Fahrenheit (!).

White & Washburn (16) benutzten, im Anschluss hieran, die Leistengegend des Kaninchens, welche, wie White früher fand, stets wärmer ist als das Rectum, um zu sehen, ob einseitige Rindenläsionen etwa gekreuzte Temperaturveränderungen hervorbringen, da normal beide Leisten gleich warm sind. Zerstörungen der vorderen Rindengegend sind auch hier fast wirkungslos; solche der hinteren machen zuweilen Temperatursteigerung, aber entweder beidseitig, oder, wenn einseitig stärker, ebenso oft gleichseitig wie gekreuzt.

III. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

(Diese Abtheilung beabsichtigt mehr den Leser auf die Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxicologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Capiteln behandelten Functionen betreffen.)

1) *Brouardel* et *Ogier,* Le laboratoire de toxicologie. 8. Av. 30 fig. Paris, Baillière et f. Fr. 8.
2) *Kulenkamp, Th.,* Experimentelle Studien über die Wirkung von Giften auf erwärmte Kaltblüter. Dissert. 8. 36 Stn. Rostock 1891.
3) *Viek, H.,* Ueber die Wirkung einiger Blutgifte auf das Herz. gr. 8. Würzburg, Gnad & Co. M. 1.
4) *Albanese, M.,* La circulation du sang dans le rein sous l'action de quelques substances. Arch. ital. d. biologie. XVI. 285—288.
5) *Dittrich, P.,* Ueber methämoglobinbildende Gifte. (Pharmacol. Instit. deutsch. Univ. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 247—281. (S. d. 2. Theil.)
6) *Gréhant, N.,* et *Ch. Quinquaud,* Mesure de la puissance musculaire chez les animaux soumis à un certain nombre d'intoxications. Comptes rendus. CXIII. 213—214.

7) *Stuart, T. P. A.,* On the physiology of asphyxia, and on the anaesthetic action of pure nitrogen. Proceed. Roy. Soc. XLIX. 144—150.
8) *de Saint-Martin, L.,* Recherches sur le mode d'élimination de l'oxyde de carbone. Comptes rendus. CXII. 1232—1235.
9) *Gréhant, N.,* Recherche physiologique de l'oxyde de carbone, dans un milieu qui n'en renferme qu'un dix-millième. Comptes rendus. CXIII. 289—290.
10) *Bertin-Sans, H.,* et *J. Moitessier,* Sur la transformation de l'hémoglobine oxycarbonée en méthémoglobine, et sur un nouveau procédé de recherche de l'oxyde de carbone dans le sang. Comptes rendus. CXIII. 210—211. 335. (Chemisch.)
11) *Dreser, H.,* Zur Toxicologie des Kohlenoxyds. Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 119—134.
12) *Finazzi, L.,* Action de l'eau oxygénée sur le sang. (Auszug aus Sicilia med. II. 9.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 396.
13) *Lazzaro, C.,* Sur le rapport entre la constitution chimique des corps et leur action pharmacologique. Sur l'ammoniaque et ses dérivés. (Pharmacol. Labor. Palermo.) (Auszug aus Arch. p. le scienze med. XV. 16.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 403—405.

14) *Sabbatani, L.*, Ricerche farmacologiche sul ditiocarbonato sodico. Richerche sperim. del labor. di Albertoni, Bologna. 1890—91. 11 Stn.
15) *Derselbe*, Recherches pharmacologiques sur le dithiocarbonate de sodium. (Albertoni's Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 144—148.
16) *Laborde, J. V.*, Le phosphate de strontiane et le bromure de strontium. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 562—564.
17) *Henriot, M.*, et *Ch. Richet*, Des effets physiologiques et toxiques du nickel carbonyle. Compt. rend. d. l. soc. de biologie. 1891. 185—186.
18) *v. Zelasinski*, Zur Kenntniss der Vergiftung durch chlorsaure Salze. Dissert. 8. 58 Stn. Königsberg 1891.
19) *Cavazzani, A.*, Della azione dell' urea sulle pareti dei vasi e sui centri vasomotori. Arch. p. le scienze med. XV. 329—340.
20) *Pohl, J.*, Ueber Aufnahme und Vertheilung des Chloroforms im thierischen Organismus. (Pharmac. Instit. deutsch. Univ. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 239—255.
21) *Petruschky, J.*, Ueber die Einwirkung des Choroforms und anderer Gifte auf die alkalische Reaction der Körpersäfte. Deutsche med. Wochenschr. 1891. No. 20.
22) *Cushny, A.*, Ueber Chloroform- und Aethernarcose. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. 365—404. (Von wesentlich pharmacologischem Interesse.)
23) *Porter, T. W.*, Eine Vorrichtung zur Aether-Chloroformnarcose während künstlicher Athmung. Centralbl. f. Physiol. V. 457—458.
24) *Grandis, V.*, Action de l'hydrate de chloral sur les reins. (Auszug aus Giorn. d. Acc. d. med. 1889. 6—7.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 397—398.
25) *Cavazzani, E.*, Action de l'hydrate de chloral sur les reins. (Auszug aus Riforma med. 1891. 177.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 399.
26) *Spaink, P. Fr.*, Ueber die Einwirkung reinen Alkohols auf den Organismus und insbesondere auf das peripherische Nervensystem. Molesch. Unters. z. Naturl. XIV. 449—514. 1 Taf.
27) *Grehant* et *Quinquaud*, Mesure de la puissance musculaire dans l'alcoolisme aigu et dans l'empoissonnement par l'oxygène comprimé. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 415—418.
28) *Combemale* et *Brunelle*, Recherches sur les effets physiologiques de la triméthylamine. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 175—178.
29) *Mallèvre, A.*, Untersuchung über die giftige Wirkung des Amidoacetals. (Thierphysiol. Labor. d. landw. Hochschule, Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 484—492.
30) *Cash, J. Th.*, and *W. R. Dunstan*, The physiological action of the paraffinic nitrites considered in connexion with their chemical constitution. Part. I. Proceed. Roy. Soc. XLIX. 314—319.
31) *Brunton, T. L.*, and *J. Th. Cash*, Contributions to the study of the connexion between chemical constutition and physiological action. Part. II. Proceed. Roy. Soc. XLIX. 311—314.
32) *Dieselben*, Contributions to the study of the connection between chemical constitution and physiological action. Part. II. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXII. B. 547—632.
33) *Tappeiner, H.*, Pharmacologische Versuche über einige Pyrazole, insbesondere über die Methylphenylpyrazolcarbonsäure, ausgeführt von Canné. Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 295—301.
34) *Giacosa, P.*, Études sur l'action physiologique de l'Euphorine (Phényluréthane) et de quelques corps analogues. Arch. ital. d. biologie. XV. 33—47.

35) *Lusini, V.*, Sur les propriétés et sur l'action biologique de la sulfaldéhyde liquide on thioaldéhyde. (Congr. d. l'assoc. méd. ital. 1891.) Arch. ital. d. biologie. XVI. p. XI.

36) *Sabbatani, L.*, Alcune ricerche farmacologiche sull' etere etil-salicilico. Ricerche sperim. del labor. di Albertoni, Bologna. 1890—91. 12 Stn.

37) *Derselbe*, Quelques recherches pharmacologiques sur l'éther éthyl-salicylique. (Auszug aus Ann. di chim. e di farmacol. XIII. 5.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 393.

38) *Huber, A.*, Beiträge zur Giftwirkung des Dinitrobenzols. Arch. f. pathol. Anat. CXXVI. 240—270. 11 Taf.

39) *Duplay, S.*, et *M. Cazin*, De l'action de l'acide phénique sur les animaux. Comptes rendus. CXII. 627—630.

40) *Ott, J.*, Phenocoll hydrochlorate. Ott's contributions to physiol. and pathol. of nerv. system. XI. 1891. 6 Stn.

41) *Schulz, O.*, Untersuchungen über die Wirkung des Chinon und einiger Chinonderivate. Dissert. 8. 49 Stn. Rostock 1892.

42) *Danilewsky, B.*, Observations sur l'action du hydrochinon. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 617—620. (Russisch.)

43) *Sauer, K.*, Ueber den sogenannten Curarediabetes und die angebliche Schutzwirkung der Leber gegen dieses Gift. (Thierphysiol. Labor. d. landw. Hochschule, Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 423—436.

44) *Zuntz*, Ueber die Unwirksamkeit des Curare vom Magen her. (Vorläufige Notiz über die Versuchsergebnisse des Herrn Jess.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 437.

45) *Gréhant* et *Quinquaud*, Mesure de la puissance musculaire dans l'empoisonnement par le curare. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 242—245. (Versuche ziemlich mangelhaft. Curare soll Muskelkraft und Erregbarkeit vermindern.)

46) *Langendorff, O.*, Zur Erklärung des Curare-Diabetes. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 476—479.

47) *Fubini, S.*, Influence du curare sur le développement de l'embryon du poussin. Arch. ital. d. biologie. XV. 59—60.

48) *Sabbatani, L.*, Recherches sur l'action de l'atropine. (Pharmacol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. XV. 196—202.

49) *Wertheimer, E.*, et *E. Colas*, Contribution à l'étude de l'action de la nicotine sur la circulation. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 341—356.

50) *Baldi, D.*, Action de la nicotine sur le nerf vague. Arch. ital. d. biologie. XV. 314—320.

51) *Marfori, P.*, Influence de la vératrine crystallisée sur les contractions des muscles. (Physiol. Labor. Padua.) Arch. ital. d. biologie. XV. 267—282. 1 Taf.

52) *Binz, C.*, Beitrag zur Toxicologie des Coffeïns. Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 197—200. (Gegen eine Bemerkung von Filehne in der Ber. 1886. S. 104 erwähnten Arbeit.)

53) *Danilewsky, B.*, L'action physiologique de la cocaine sur les invertébrés. Recueil physiol. par les proff. A. et B. Danilewsky. II. 611—617. (Russisch.)

54) *Derselbe*, Ueber die physiologische Wirkung des Cocaïns auf wirbellose Thiere. Arch. f. d. ges. Physiol. LI. 446—454.

55) *Albertoni, P.*, Action de la cocaïne sur la contractilité du protoplasma. Arch. ital. d. biologie. XV. 1—13. (Schon referirt Ber. 1890. S. 124.)

56) *Gley, E.*, Action du foie sur la cocaïne. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 560—562.

57) *Chouppe,* A propos de l'action du foie sur la cocaïne. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 638—639.
58) *Gley, E.,* A propos de l'action du foie sur la cocaïne. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 639—640.
59) *Langlois, P.,* et *H. de Varigny,* Sur l'action de quelques poisons de la série cinchonique sur le Carcinus maenas. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1891. 273—283.
60) *Stockman, R.,* and *D. B. Dott,* On the action of thebaine, narcotine, and certain of their derivatives. Reports of the labor. of the R. Coll. of Physicians, Edinburgh. IV. 79 — 89. (Ergänzung der im Ber. 1890, S. 126 referirten Arbeit.)
61) *Spitzer, W.,* Experimentaluntersuchungen über die Darmwirkung des Opiums und Morphins. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXXIII. 593—628.
62) *Fubini, S.,* et *A. Benedicenti,* Notes expérimentales sur la laudanine. Arch. ital. d. biologie. XVI. 58—64.
63) *Dieselben,* Experimentelle Bemerkungen über das Laudanin. Molesch. Unters. z. Naturl. XIV. 630—636.
64) *Mosso, U.,* Azione fisiologica del principio attivo del Celastrus edulis. 8. 15 Stn. Milano 1891.
65) *Stockman, R.,* The physiological action of the active principles of Urechites suberecta. Reports of the labor. of the R. Coll. of Physicians, Edinburgh. IV. 64—78. 5 Taf.
66) *Günsburg, Fr.,* Ueber Pseudoephedrin. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXXIV. 75—93. (S. unter Gesichtssinn.)
67) *Filehne, W.,* Ein pharmacologischer Beitrag zur Frage nach der Constitution des Pseudoephedrin. Arch. f. pathol. Anat. CXXIV. 93—96.
68) *Marfori, P.,* Recherches sur le guaïacol. Arch. ital. d. biologie. XV. 310—313.
69) *Raimondi,* Sur le principes actifs et toxiques du lupin. Résumé. Arch. ital. de biol. XV. 246—254.
70) *Inoko, Y.,* Ueber den wirksamen Bestandtheil der Adonis amurensis. (Pharmacol. Instit. Tokio.) Arch. f. exper. Pathol. XXVIII. 302—310.
71) *Poulsson, E.,* Ueber den giftigen und bandwurmtreibenden Bestandtheil des ätherischen Filixextracts. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 1—24.
72) *Pohl, J.,* Ueber das Aristolochin, einen giftigen Bestandtheil der Aristolochia-Arten. (Pharmacol. Instit. deutsch. Univ. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXIX. 282—302. Taf. 2.
73) *Boinet, E.,* et *E. Hédon,* Étude expérimentale du poison des flèches du Tonkin. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 373—381.
74) *Phisalix* et *Contejean,* Nouvelles recherches physiologiques sur les glandes à venin de la salamandre terrestre. Mémoires d. la soc. d. biologie. 1891. 33—38.
75) *Prevost, J. L.,* L'activité du venin de crapaud. (Soc. d. phys. d. Genève.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XXV. 240.
76) *Ughetti, G. B.,* et *G. Alonzo,* Sur la toxicité présumée de l'air expiré. (Referat nach Riforma med. 1889.) Arch. ital. d. biologie. XV. 162—163.
77) *Faggioli, F.,* De l'action délétère du sang sur les protistes. (Pharmacol. Labor. Genua.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 276—285.
78) *Marcacci, A.,* Sur le pouvoir toxique du sang de thon. (Congr. d. l'assoc. méd. ital. 1891.) Arch. ital. d. biologie. XVI. p. I.
79) *Mairet* et *Bosc,* Recherches sur les causes de la toxicité de l'urine normale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 273—287.

80) *Dieselben,* Causes de la toxicité de l'urine normale. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 29—32, 94—96.
81) *Roger,* Toxicité des extraits de tissus normaux. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 727—729.
82) *Brown-Séquard,* Remarques sur la spermine et le liquide testiculaire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 401—403.
83) *Brown-Séquard* et *A. d'Arsonval,* Recherches sur les extraits liquides retirés des glandes et d'autres parties de l'organisme et sur leur emploi, en injections sous-cutanées comme méthode thérapeutique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 491—506. (Nur Hoden- und Eierstocksextracte können unfiltrirt und unsterilisirt injicirt werden (!), Extracte anderer Organe sind in dieser Form giftig.)
84) *Brown-Séquard,* Faits montrant combien est grande et variée l'influence du système nerveux sur la nutrition et les sécrétions. Influence curative du liquide testiculaire dans un grand nombre d'affections locales ou générales, organiques ou fonctionnelles. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 747 bis 761.
85) *d'Arsonval, A.,* Observations sur les effets des injections de liquide testiculaire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 816—817.

Kulenkamp (2) untersuchte unter Nasse's Leitung das Verhalten *künstlich erwärmter Frösche* gegen *Gifte.* Morphin und Curare wirken weniger heftig, resp. weniger anhaltend, als bei gewöhnlichen Fröschen. Dagegen ist der erwärmte Frosch weniger widerstandsfähig als der gewöhnliche gegen Apomorphin, Cyankalium, Muscarin, Veratrin, Nicotin. Bei einer Reihe von Giften treten Unterschiede in der Zeit des Eintritts der Symptome auf, welche wahrscheinlich auf Resorptionsunterschieden beruhen; hierher gehören Strychnin, Thebain, Picrotoxin, Cyankalium, Apomorphin.

Albanese (4) findet mit dem Oncographen, dass das *Nierenvolum* bei Kaninchen und Hunden durch *Coffein* leicht vermehrt wird; stärker durch *Chloral;* beide Substanzen können ihre Wirkung summiren. *Curare* ist ohne wesentlichen Einfluss. Die diuretischen Wirkungen sind also ohne Zusammenhang mit den vasomotorischen.

Gréhant & Quinquaud (6) untersuchten mit dem Dynamometer des ersteren (s. oben S. 26) die Abnahme der *Muskelkraft* von Hunden durch comprimirten Sauerstoff, Alkohol und Curare (die letztere Messung kann man unmöglich als eine solche der Muskelkraft bezeichnen, welche, wie Ref. gezeigt hat, durch Curare gar nicht leidet).

Aus der Mittheilung von *Stuart* (7), welche im Uebrigen höchst gewagte Behauptungen enthält, ist hier nur zu erwähnen, dass nach Vf. reines *Stickstoffgas* ziemlich ebenso anästhesirend wirken soll wie Stickstoffoxydulgas.

de Saint-Martin (8) hat von Neuem nachgewiesen, dass das *Kohlenoxyd* in einem Gemisch von Kohlenoxyd- und Sauerstoffblut bei 38°

allmählich theilweise verschwindet, wahrscheinlich durch Uebergang in Kohlensäure.

Aus der Arbeit von *Dreser* (11) über *Kohlenoxydvergiftung* am Kaninchen (mittels der Hüfner'schen Spectralanalyse ausgeführt) können an dieser Stelle nur folgende Hauptergebnisse angeführt werden. Nie kommt es selbst bei der stärksten Vergiftung zu einer vollständigen Verdrängung des Sauerstoffs aus dem Blute; mindestens $^1/_5$ der ursprünglichen Sauerstoffmenge bleibt zurück. Lebensgefahr tritt schon bei Verminderung der respiratorischen Capacität auf die Hälfte ein. Energische Athmung, besonders aber Einathmung von reinem Sauerstoff (Gautier) kann rasch einen Theil des Kohlenoxyds durch Massenwirkung, welche vom Partiärdruck des Sauerstoffs abhängt, wieder verdrängt werden (über die Theorie vgl. Hüfner, Ber. 1890. S. 271 und das Orig.). Als Beweis, dass Kohlenoxyd vom Blute an die Gewebe abgegeben werden kann, führt Vf. an, dass es nachweisbar von einem trächtigen Kaninchen in die Foeten übergeht. Die absolute tödtliche Menge CO für ein Kaninchen von 2450 grm. betrug 0,02806 grm. = 22,45 Ccm. (0°, 760 mm.), entsprechend 70,3% der Bindekraft des vorhandenen Hämoglobins.

Lazzaro (13) glaubt folgende Sätze betreffend die *Ammoniakderivate* aufstellen zu können. Die an sich krampfmachende Wirkung des Ammoniaks werde durch Eintritt eines fetten Radicals für ein H-Atom aufgehoben, durch Eintritt eines Benzolradicals dagegen verstärkt; auch diese verstärkte Wirkung (z. B. im Anilin) werde durch Substituirung einer fetten Gruppe für ein Amid-H aufgehoben. Wird dagegen in den Anilinen ein Benzol-H substituirt, so werde die krampfmachende Wirkung nicht verändert durch einfache Substituenten (z. B. Br), verstärkt durch ein Alkoholradical (z. B. im Toluidin), aufgehoben durch ein „groupement atomique complexe" (?), wozu Vf. alles Mögliche zu rechnen scheint.

Pohl (20) fand, wie Schmiedeberg, dass das Blut zugesetztes *Chloroform* an durchgeleitete Luft schwierig abgiebt, doch gelang es ihm (gegen Schmiedeberg) stets, es schliesslich vollständig wiederzugewinnen; die Bestimmung erfolgte durch Leiten der Dämpfe über glühende Magnesia und Bestimmung des Chlors durch Auflösen in Salpetersäure und Titrirung. Um zu ermitteln, welcher Blutbestandtheil das Chloroform festhält, wurde zunächst der Chloroformgehalt des Blutes von chloroformirten Hunden bestimmt; derselbe betrug 0,01—0,06, im Mittel 0,035 pCt. Dies ist viel weniger als das Wasser des Blutes lösen kann (Wasser löst 0,6—1 pCt.). Schon Schmiedeberg vermuthete, dass die Körperchen das Chloroform festhalten. In der That enthielt das Serum des Hundebluts unverhältnissmässig weniger Chloroform als der unter ihm abgesetzte Blutkörperbrei. Da Hämoglobin dem Wasser kein besonderes Aufnahmevermögen für Chloroform ertheilt, wohl aber ein alkoholisch-ätherisches Blutextract, so ist anzunehmen, dass das Chole-

sterin und Lecithin der Blutkörperchen deren besondere Beziehung zum Chloroform bedingt, womit sich eine von Hermann 1866 ausgesprochene Ansicht bestätigt, zumal auch die Hirnsubstanz ganz besonders, und zwar mehr als das Blut, Chloroform bindet, sowohl bei der Narcose als bei directer Einwirkung. Auch im Harn fand Vf. Chloroform. Ob die Wirkung auf die betreffenden Bestandtheile des Gehirns die Ursache der Narcose ist (Hermann), lässt Vf. dahingestellt; für die Ansicht, dass eine Gerinnung in den Ganglienzellen zu Grunde liege (Binz), sprachen die angestellten Versuche nicht.

Petruschky (21) findet, ausgehend von einer Angabe von Behring (Cbl. f. klin. Med. 1888. Nr. 38), dass *Chloroform* die alkalische Reaction der Körpersäfte herabsetzt, und sie sogar in saure umwandelt. Letzteres tritt aber erst im Blute der *Leiche* des zu Tode chloroformirten Thieres ein. Vf. meint, die Säurebildung gehe von den Gewebszellen aus. Aehnliche Wirkungen hat nach Vf. auch Aether, Blausäure, Oxalsäure u. s. w. (Dass chloroformstarre Muskeln ungewöhnlich stark sauer sind, hat Ref. schon vor langer Zeit mitgetheilt.)

Spaink (26) hat bei Kaninchen durch fortgesetzte Dosen reinen *Alkohols* Erscheinungen auftreten sehen, welche an diejenigen bei Säufern erinnern, namentlich Tremor der Zunge und Wange, oft auch der Extremitäten und des ganzen Körpers, selbst Delirium tremens, vor Allem aber Degeneration der peripherischen Nerven. Die Arbeit hat wesentlich pathologisches Interesse.

Mallèvre (29) findet, dass das von Wohl & Marckwald synthetisch dargestellte *Amidoacetal* $CH_2(NH_2)CH_2(OC_2H_5)_2$ Warmblüter durch Athmungslähmung tödtet, unter den bekannten Erscheinungen. Bei Kaltblütern folgt der Athmungslähmung Lähmung des Herzens, der motorischen Nervenendigungen und der Gefässnerven.

Cash & Dunstan (30) untersuchten die Wirkungen der *Nitrite* einer Anzahl von Gliedern der Paraffinreihe. An Katzen bewirkt Inhalation von $^1/_{38}$ ccm. Amylnitrit Gefässerweiterung, auch wenn die Kopfgefässe abgesperrt sind. Wurde dagegen die gleiche Menge, in Salzlösung gelöst, nach Absperrung der Kopfgefässe in das peripherische Carotisende injicirt, so *stieg* der Blutdruck, und sank erst nach Lösung der Absperrung; woraus die Vff. schliessen, dass die Gefässdilatation nicht vom Gefässcentrum ausgeht, sondern auf directer Einwirkung auf die Gefässe beruht. Dies bestätigt sich durch im Orig. nachzusehende Versuche mit Splanchnicusdurchschneidung. Die Gefässerweiterung ist meist von Pulsbeschleunigung begleitet. Die Nitrite wirken am Menschen in letzterer Hinsicht in folgender Reihenfolge: am stärksten α-Amyl-Nitrit, dann β-Amyl, Isobutyl, secundäres Butyl, primäres Butyl, secundäres Propyl, primäres Propyl, Aethyl, Methyl. Dagegen ist die Reihenfolge der gefässerweiternden Wirkung (an Thieren) bei Inhalation folgende:

secundäres Propyl, tertiäres Butyl, secundäres und Isobutyl, tertiäres Amyl, α- und β-Amyl, Methyl, Butyl, Aethyl, Propyl; bei Injection in die Vene etwas anders. Am schnellsten schwindet umgekehrt die Propylwirkung.

Brunton & Cash (31, 32) untersuchten die Wirkungen des *Benzols* und einiger seiner einfachsten *Derivate*. Das Benzol bewirkt nach ihnen im Gehirn Schlafsucht und Abneigung zu Willkürbewegungen, im Rückenmark grössere Ausbreitung, aber geringere Kraft und Bestimmtheit der Bewegungsimpulse, Ausartung in Zittern, endlich Lähmung; die peripherischen Nerven und die Muskeln werden geschwächt. Substitution durch Chlor, Jod, Brom ändern die Wirkungen stark, erstere macht Krämpfe und Reflexverminderung, beide letztere lähmen das Gehirn stärker, und das Jodbenzol ausserdem Muskeln und Nerven. Substitution von Alkoholradicalen macht mehr Lethargie, die anderen Wirkungen sind vermindert. Hydroxylsubstitution vermehrt die Neigung zu Krämpfen (Näheres s. im Orig.); dieselben sollen durch Curare auch in ligirten Extremitäten verhindert werden. Amidirung (Anilin) bringe eine Verbindung der Benzol- und Ammoniakwirkung hervor.

Sauer (43) untersuchte von Neuem die Ursache der Unwirksamkeit des *Curare* vom Magen aus. Zunächst wird die Vermuthung von Zuntz bestätigt, dass das Curare an sich keinen Diabetes bewirkt, sondern nur, wenn Dyspnoe etc. eintritt. Auch bei sehr grossen Dosen, welche bei Kaninchen vom Magen aus nicht unwirksam sind, sondern Muskellähmung machen (0,3 grm.), tritt kein durch Gährung nachweisbarer Zucker im Harn auf; Reduction kann durch Brenzcatechin bewirkt werden. Unterlassen der künstlichen Athmung bewirkt sofort Diabetes. Gaglio hatte auch für kleine stomachale Dosen Diabetes behauptet. Dass das Curare auch vom Magen aus resorbirt wird und im Harn erscheint (Bernard, Hermann), bestätigt Vf. Füllung oder Leere des Magens ist für die Unwirksamkeit ohne erhebliche Bedeutung. Die Angabe Gaglio's (Ber. 1883. S. 237, 1885. S. 202), dass die Unwirksamkeit vom Magen aus auf einer Retention des Giftes in der Leber beruhe, erklärt Vf. für unrichtig; es macht keinen Unterschied, ob das Gift in einen Pfortaderast oder in eine andere Vene injicirt wird.

Zuntz (44) theilt weiter vorläufig nach Versuchen von Jess mit, dass der Harn von Kaninchen nach stomachaler Einführung grosser Dosen von Curare viel weniger giftig auf Frösche wirkt, als nach subcutaner Einführung kleiner; die Faeces sind curarefrei. Es scheint, dass der Magensaft auf Curare abschwächend wirkt.

Langendorff (45) führt gegen die Ableitung des *Curarediabetes* aus Asphyxie (Dastre, Zuntz) an, dass bekanntlich auch Frösche durch Curare diabetisch werden, und dass sie, wie Vf. findet, durch Exstirpation der Lungen nicht diabetisch werden.

Wertheimer & Colas (49) machen folgende Mittheilungen über Wirkung des *Nicotins*. Giebt man vorher Atropin, so macht das Gift statt der Verlangsamung eine Beschleunigung des Pulses; diese „zweite Phase" der Nicotinwirkung tritt auch dann ein, wenn die äusseren Acceleratoren mittels Exstirpation des untersten Hals- und obersten Brustganglions durchschnitten sind, beruht also auf Reizung der „inneren acceleratorischen Ganglien". Ausserdem ist auch die musculäre Erregbarkeit des Herzens erhöht, denn die abgeschnittene Herzspitze des nicotinisirten Hundes reagirt zuweilen auf Einzelreize mit mehreren Pulsationen (Vff. scheinen anzunehmen, dass die Ganglienlosigkeit der Herzspitze auch für den Hund erwiesen sei). — Um den Zustand der *Gefässe* sicherer als durch den blossen Blutdruck zu untersuchen, registrirten die Vff. das Volumen der Milz oder Niere mittels eines Oncographen mit Lufttransmission; so wurde festgestellt, dass das Nicotin zuerst eine Verengerung, dann eine Erweiterung der Gefässe bewirkt; diese Wirkungen sind aber nicht allgemein; so erweitern sich die Mundgefässe gleichzeitig mit dem Steigen des Allgemeindrucks (vgl. auch oben S. 68). Schon dies spricht gegen centrale Wirkung des Nicotins. Da aber auch nach Zerstörung des Rückenmarks das Gift noch starke Drucksteigerung bewirkt, ebenso auch an der entnervten Zunge noch Gefässerweiterung, so ist die peripherische Natur der Gefässwirkungen erwiesen.

Baldi (50) applicirte *Nicotin* in Lösung direct auf den isolirten Vagus des Hundes mittels einer Pergamentrinne, und sah die Applicationsstelle unfähig werden, durch Reizung Herzstillstand zu bewirken; tiefere Stellen, sowie der andere Vagus, behalten ihre Wirkung auf das Herz. Die Lähmung schwindet nach einiger Zeit. Vf. schliesst hieraus, dass das Gift Nervenfasern lähmt, ohne sie vorher zu reizen. Nervenzellen dagegen könnten vor der Lähmung gereizt werden; bei Application auf die motorischen Hirnbezirke sah Vf. einige Male die Erregbarkeit anfangs zunehmen, so dass schwache Reizung epileptische Anfälle auslöste (Bewegungen durch das Nicotin selbst traten nie ein); dann sank sie; in anderen Fällen trat nur Sinken ein. Auch auf andere Nerven als den Vagus wirkt Nicotin erregbarkeitsvermindernd, zuerst auf die sensiblen, dann auf die motorischen Fasern. *Atropin* zeigte, auf den Vagus applicirt, keine Wirkung.

Marfori (51) untersuchte die Wirkungen des *Veratrins* auf die Muskeln (Rana temporaria) mit successiven Reizungen (1 sec. Intervall) und Registrirung mit dem Marey'schen Myographen. Die schon normal auftretende Contractur (d. h. Erhebung der unteren Curvenendpuncte über die Abscisse) wird durch kleine Dosen verstärkt, aber jeder Reiz wirkt noch wie sonst. Bei grösseren Dosen nimmt die Contractur rapide zu, und die Erregbarkeit und Zuckungshöhe ab. Wiederholte

Reizungen machen die Veratrinwirkung verschwinden, nach einer Pause ist sie wieder vorhanden. Wärme verstärkt, Kälte vermindert die Wirkung; starke Wärme oder Kälte heben sie auf. Im Uebrigen bietet die Arbeit kaum Neues.

B. Danilewsky (54) findet, dass das *Cocain* auch bei wirbellosen Thieren der verschiedensten Classen anästhesirend wirkt, und zwar local, z. B. auch an abgeschnittenen Theilen und bei Thieren ohne Nervencentra. Grössere Concentrationen lähmen, wie schon bekannt, auch die contractilen Gebilde. Auswaschen kann die Function wieder herstellen.

Gley (56) geht von der Erfahrung aus, dass *Cocain* vom Magen aus viel weniger giftig ist als subcutan oder intravenös; er vermuthete, dass die Leber das Gift irgendwie festhalte oder zerstöre. Dies bestätigte sich dadurch, dass bei Injection in eine Mesenterialvene die toxische Dosis grösser ist, als bei Injection in eine andere Vene. Den Einwand, dass dies von der grösseren Verdünnung des Giftes in dem langsam fliessenden Leberblut herrühre, will Vf. folgendermassen beseitigen. Bei Injection in ein peripherisches Arteriennetz, wo solche Verdünnung sicher eintritt, und z. B. Strychnin dadurch nach Chouppe & Pinet an Giftigkeit verliert, wirkt das Cocain zwar weniger giftig als bei Injection in die Saphena, aber giftiger als von der Mesenterialvene aus.

Chouppe (57) hält die Behauptung Gley's für nicht genügend bewiesen, wogegen *Gley* (58) sie rechtfertigt.

Spitzer (61) prüfte die Wirkung des *Opiums* und seiner Alkaloide auf den *Darm*. Beim *Frosche,* welcher normal keine Darmbewegungen zeigt, wurden solche durch Einführung eines spirituösen Pfefferextractes hervorgerufen. Ferner wurden die Reactionen des Thieres auf schmerzhafte Darmreizungen zu Hülfe genommen. Das Opium vermindert die Empfindlichkeit des Darmes für alle Reize schon bei Dosen, welche noch keine Allgemeinwirkung haben; bei innerlicher Darreichung genügen noch kleinere Mengen. Vf. weist nach, dass diese Wirkung local ist und wahrscheinlich auf Lähmung eigener Centra der Darmwand beruht. Ausserdem aber deuten gewisse Erscheinungen (s. d. Orig.) darauf, dass spinale Hemmungscentra für den Darm durch Opium zuerst erregt und dann gelähmt werden. Morphin wirkt wie Opium, aber weniger stark, wahrscheinlich weil die übrigen, an sich zum Theil wenig oder gar nicht wirksamen Alkaloide beim Opium mitwirken. Am *Kaninchen* sind die Wirkungen wesentlich die gleichen, der Antheil der spinalen Hemmung aber relativ grösser. Die Versuche am *Menschen* sind im Orig. nachzulesen, da sie weniger physiologisches Interesse haben.

Nach *Faggioli* (77) hat das *Blutplasma* aller Thiere eine deletäre Wirkung auf Protisten (Infusorien etc.), welche dem Salzgehalt zuzuschreiben ist und als Schutzmittel gegen Invasion Bedeutung hat.

IV. Sinnesorgane.

Referenten: Prof. Dr. **L. Hermann** und Dr. **W. Schön.**

1.

Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Tastsinn. Muskelgefühl.

1) *Funke, R.,* Ueber eine neue Methode zur Prüfung des Tastsinns. (S.-A.) gr. 8. Berlin, Fischer's med. Buchh. M. 1.
2) *Bloch, A. M.,* Recherches expérimentales sur les sensations de traction et de pression cutanées. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 322—333.
3) *Goldscheider,* Ueber die Summation von Hautreizen. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. 164—169. (Nach Versuchen mit J. Gad.)
4) *Charpentier, A.,* Analyse expérimentale de quelques éléments de la sensation de poids. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. 122—135.
5) *Mendelssohn, M.,* Recherches psychophysiques sur le sens tactile. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 621—623.

Temperatursinn.

6) *Leegaard, Chr.,* Ueber eine Methode zur Bestimmung des Temperatursinns am Krankenbett. Deutsches Archiv f. klin. Med. XLVIII. 207—222.
7) *Dejerine* et *A. Thuilant,* Sur l'existence d'une dissociation de la sensibilité thermique (froid et chaud), dans la syringomyélie. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 60—66.

Geschmack.

8) *Tuckerman, Fr.,* Observations on some mammalian taste-organs. Journ. of anat. and physiol. XXV. 505—508. (Anatomisch.)
9) *Michelson, P.,* Ueber das Vorhandensein von Geschmacksempfindung im Kehlkopf. Arch. f. pathol. Anat. XXIII. 389—400.
10) *Hermann, L.,* Beiträge zur Kenntniss des electrischen Geschmacks. Nach Versuchen von S. Laserstein. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 519—538.
11) *Sollier, P.,* Gustation colorée. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 763 bis 764.
12) *Féré, Ch.,* Gustation et vision colorée. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 769.

Geruch.

13) *Zwaardemaker, H.*, Sur la norme de l'acuité olfactive (olfactie). Arch. néerland. XXV. 131—148. (S. die früheren Berichte.)
14) *Derselbe*, Anosmies d'origine nerveuse. Arch. néerland. XXV. 149—164.
15) *Henry, Ch.*, Olfactomètre fondé sur la diffusion à travers les membranes flexibles. Comptes rendus. CXII. 344—347.
16) *Derselbe*, Recherches nouvelles d'olfactométrie. Comptes rendus. CXII. 885 bis 887.
17) *Derselbe*, Influence de l'odeur sur les mouvements respiratoires et sur l'effort musculaire. Compt. rend. d. l. soc. d. biologie. 1891. 443—451.

Tastsinn. Muskelgefühl.

Bloch (2) untersucht die *Zugempfindlichkeit der Haut* mittels kleiner aufgeklebter Pflasterquadrate (8 mm. Seite), an deren Mitte ein Faden befestigt ist, welcher an ein kleines Dynamometer (Feder mit Scala) angreift. Die Zugempfindlichkeit ist bei schon gespannter Haut grösser als bei schlaffer; die Grösse des Pflasterquadrats ist ohne wesentlichen Einfluss. Sehr verschieden verhalten sich die Körperstellen. Am empfindlichsten sind Stirn und Schläfe (schon ein Zug von 0,05 grm. wird empfunden), dann folgen Unterlippe und Volarseite der Finger an der 2. (0,5) und 3. Phalanx (0,75) etc. bis zur Vorderseite des Vorderarms (9), und endlich die untere Extremität (17—20), von der nur die Dorsalseiten der Zehen etwas höhere Empfindlichkeit besitzen.

Die *Druckempfindlichkeit* misst Vf. ebenfalls mit kleinen Dynamometern, welche aber aus einer an einem Stäbchen befestigten Schweinsborste bestehen, die mit einem Papierchen endet; letzteres wird mittels des Stäbchens sanft auf die Haut gedrückt, bis Empfindung eintritt, und die jetzt vorhandene Biegung der Borste, welcher ein bestimmter Druck entspricht, an einer Scala abgelesen. Durch *Rasiren* verlieren die Hautstellen sehr an Empfindlichkeit. Die Empfindungsgrenze liegt bei $^1/_{68}$—1 mgrm. für viele Theile des Ohrs, der Augen, Schläfe, Stirn und Nase, bei $^1/_2$—$1\,^1/_2$ für andere Gesichtstheile, Unterlippe, Vola manus etc., und steigt allmählich bis zu 6—12 cgrm. (innere Beinfläche rasirt, Aussenfläche des Arms).

Goldscheider & Gad (3) beobachteten, dass ein *Hautreiz* (Nadelstich, Druck mit einem Nadelknopf) nach einer empfindungslosen Pause eine *zweite*, wie von innen kommende Empfindung nach sich zieht (von Goldscheider 1881 schon beschrieben). Ein Oeffnungsinductionsschlag wirkt erst durch mehrfache Wiederholung in ähnlicher Weise. Auf optischem Gebiet haben v. Vintschgau & Lustig, sowie Charpentier eine analoge Erscheinung beobachtet (positives Nachbild eines electrischen Funkens nach einem leeren Intervall).

Bei wiederholten Inductionsschlägen kommt die secundäre Empfindung am besten zu Stande, wenn die Reizreihe 0,08 bis 0,4 sec.

dauert, bei einem Intervall von 0,04 bis allenfalls 0,07 sec. Einzeln unmerkliche Intensitäten werden durch Wiederholung merklich; das Auftreten der secundären Empfindung hängt hauptsächlich vom *Gesammteindruck* der Reizreihe ab, und ist am sichersten, wenn derselbe mässig ist. Sie tritt etwa 0,9 sec. nach dem Ende der Reizreihe ein; über die Variationen dieser Zeit, welche auch für mechanische Reize gilt, s. d. Orig. Als Ursache der Erscheinung wird eine Summation der Erregungen in den Rückenmarkszellen vermuthet, welche, nachdem die Erregung sofort durch directe Bahnen dem Gehirn zugeleitet ist, nach einiger Zeit zu einer zweiten Wirkung führt. Der mechanische Reiz sei wahrscheinlich an sich als eine Reihe von Reizen zu betrachten.

Charpentier (4) bespricht einige Einflüsse bei der *Schätzung von Gewichten*, bei welcher bekanntlich sowohl der Drucksinn der Haut wie das Muskelgefühl eine Rolle spielt. Ersterer allein, z. B. bei Auflegung von Gewichten auf die durch eine Unterlage gestützte Hand, kann höchstens Gewichtsunterschiede von $^1/_3$, Hebeversuche dagegen solche von $^1/_{16}$ erkennen. Für den Muskelsinn ist hauptsächlich die zur Hebung erforderliche Anstrengung massgebend. Ein Stuhl erscheint z. B. leichter, wenn man ihn mit beiden, als wenn man ihn nur mit einer Hand hebt. Aber er erscheint auch leichter, wenn die andere Hand nur passiv mit anfasst, obwohl sie dann mit gehoben werden muss. Vf. erklärt dies durch die grössere Berührungsfläche mit der Haut, und führt an, dass von zwei gleich schweren Metallkugeln, von denen eine massiv, die andere hohl, also grösser ist, die letztere leichter erscheint. Ferner erscheint ein gehobenes Gewicht weit leichter, wenn irgend ein anderer Körpertheil gleichzeitig irgend eine dynamische oder statische Anstrengung macht. Vf. gelangt nach Ausschliessung verschiedener anderer Möglichkeiten zu der Erklärung, dass es auf die *scheinbare* Willensanstrengung ankommt, diese aber für das Bewusstsein geringer ist, wenn sie nur einen Theil einer grossen Gesammtanstrengung darstellt.

Temperatursinn.

Leegaard (6) macht Prüfungen des *Temperatursinns* mit einem kupfernen Kölbchen, das unten polyedrisch gestaltet ist und am Boden eine, und anschliessend 4 schrägstehende quadratische Flächen hat; dasselbe enthält ein Thermometer und gestattet das eingeschlossene Wasser (70 Ccm.) auf beliebige um Zehntel Grade abgestufte Temperaturen zu bringen. Dem Untersuchten wird eine der Quadratflächen an die Haut gelegt, und er hat anzugeben, ob er kalt, warm oder nichts empfindet. Die Breite, innerhalb welcher letzteres der Fall ist, nennt Vf. die „thermische Indifferenzbreite“. Dieselbe beträgt bei Gesunden meist weniger als 0,5, selten über 1^0, und liegt meist in der Gegend

von 28—29°. Die Schwankungen der Mittellage sind am geringsten an den bekleideten Körpertheilen (1,8—3,8°), an den Fingern 5, Wange 5,9, Handfläche 6,2, Fusssohle 7,1, Stirn 7,3, Handrücken 10,1°, d. h. bei manchen Personen liegt die Indifferenzbreite des Handrückens bei 23°, bei manchen über 33°. Erhebliche Vergrösserung der Indifferenzbreite über 1° darf man als pathologisch ansehen. Vf. giebt einige pathologische Beobachtungen.

Geschmack.

Michelson (9) (seitdem verstorben) hat, zum Theil in Gemeinschaft mit *Langendorff* unter Leitung des Kehlkopfspiegels schmeckende Substanzen mit einer geeigneten Sonde auf den, bekanntlich Schmeckbecher führenden oberen Theil der Innenfläche der *Epiglottis* gebracht. Von 25 untersuchten Personen schmeckten 17 Chinin deutlich bitter, 2 bitterlich, die übrigen weniger entschieden, Saccharin wurde meist nicht geschmeckt. Ueber electrischen Geschmack s. unten (Laserstein). Ausser dem Glossopharyngeus selbst, welcher nach Krause den Kehldeckel direct versorgt, könnnten auch Verbindungen dieses Nerven mit dem Vagus, nämlich die Rr. communicantes und durch Vermittlung des Plexus pharyngeus der Laryngeus medius, betheiligt sein.

Hermann (10) berichtet über Versuche von *Laserstein* betr. den *electrischen Geschmack*. Die an die Zunge gelegte Electrode bestand aus einer mit einer vorgewölbten Blase oder einer Thonplatte geschlossenen, mit Wasser gefüllten Glasröhre, in welche ein Zinkdraht gesteckt war. Die andere Electrode war eine daran befestigte, gebogene Zinkplatte, welche an der Unterlippe hängend das Ganze trug. Bei stärkeren Strömen tritt auch da, wo die Zunge dem Gaumen oder Zahnfleisch anliegt, Geschmack auf; „dieser Gegengeschmack“ ist namentlich bei aus der Zunge aussteigendem Strom deutlich; letztere schmeckt dann alkalisch, der Gegengeschmack ist sauer. Bei umgekehrter Richtung fehlt die Erscheinung, weil bekanntlich der saure electrische Geschmack überhaupt stärker ist als der alkalische. Aussteigender Strom hinterlässt sauren Oeffnungsgeschmack (Lehot, Ritter); ferner zeigen sich Volta'sche Alternativen.

Der Schwellenwerth des Stromes ist individuell verschieden, für den aussteigenden Strom aber durchweg viel höher als für den einsteigenden, ferner an der Spitze höher als am Grunde der Zunge. Absolute Bestimmungen mit unpolarisirbaren Electroden ergaben für einsteigenden Strom etwa $^1/_{156}$ Milli-Ampère. Die Schwelle liegt bei grösserer Electrodenfläche tiefer als bei kleiner. Um die Muskeln der Zunge zum Zucken zu bringen, sind ungleich stärkere Ströme erforderlich; dagegen zuckt ein mit seinem Nerven im gleichen Kreise befindlicher Frosch-

schenkel bei weit schwächeren Strömen, als für Geschmack nöthig sind. Verglichen mit anderen Sinnesorganen, welche durch constante Ströme erregt werden, ist die Zunge unverhältnissmässig stark erregbar; erst viel stärkere Ströme bewirken Empfindungen an der Lippenelectrode Lichterscheinungen, Schwindel bei Querdurchströmung des Kopfes, während umgekehrt bei letzteren Versuchen Geschmack als Nebenerscheinung leicht auftritt.

Inductionsströme wirken verhältnissmässig schwach ein (das Nähere s. im Orig.). Die Wirkung constanter Ströme wird durch Intermission nicht verstärkt, sondern im Gegentheil herabgesetzt, d. h. der Strom wirkt auf den Geschmack nur durch sein Vorhandensein, nicht durch Schwankung, was gegen die Erklärung aus Nervenerregung spricht.

Schmeckstoffe hindern den electrischen Geschmack nicht, erhöhen aber den Schwellenwerth. *Cocain* beseitigt, wie schon Jürgens unter Hermann's Leitung, und neuerdings Oehrwall fanden (Ber. 1890. S. 129), den electrischen Geschmack, sobald es das Schmeckvermögen der Electrodenstelle überhaupt aufhebt. Auch der Kehldeckel zeigt electrischen Geschmack, wie am L. durch Langendorff & Michelson festgestellt wurde.

Die vorstehenden Thatsachen, besonders der Gegengeschmack, der Cocainversuch etc., zeigen, dass es sich beim electrischen Geschmack nur um Erregung an der Applicationsstelle, nicht in den Nervenstämmen handelt. Vf. zeigt, dass die Ableitung aus electrotonischen Erregbarkeitsänderungen (Rosenthal) unhaltbar ist, dagegen die Erscheinung wohl aus dem Schmecken electrolytischer Grenzproducte an den Nervenendigungen erklärt werden kann. Denkbar ist auch eine andere, vom Vf. schon 1867 versuchte Erklärung, welche im Wesentlichen mit der später von Hering aufgestellten Theorie der Dissimilation und Assimilation übereinkommt.

Geruch.

Henry's (15, 16) *Olfactometer* besteht aus einer Papierröhre, in welcher ein getheiltes Glasrohr, das am Ende in die Nase gesteckt wird, verschoben werden kann, so dass es beim Verschieben immer grössere Papierflächen freigiebt. Das unten verschlossene Papierrohr steckt in einem Cylinder, dessen Luft mit dem Riechstoff gesättigt ist. Man zieht nun die Glasröhre mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf, bis die erste Empfindung eintritt, und liest den nunmehrigen Stand ab; die durch das Papier diffundirte Riechstoffmenge lässt sich nach Vf. aus der nun freigewordenen Papierfläche berechnen; die Rechnung scheint indess für die ziemlich groben Versuchsbedingungen zu subtil. Einige numerische Angaben s. im Orig.

2.

Gehörsinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Clark, C. F.*, Verlust von Trommelfell, Hammer, Ambos und Steigbügel bei gutem Gehör. Zeitschr. f. Ohrenheilkunde. XXII. 41—46.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

2) *Fleischl v. Marxow, E.*, Historisch-physiologische Notizen. Nach dem Tode des Vfs. mitgeth. v. S. Exner. Centralbl. f. Physiol. V. 578—582.

3) *Waller, A. D.*, A possible part played by the membrana basilaris in auditory excitation. Proceed. physiol. soc. 1891. p. XLIX—L. (Journal of physiol. XII.) (Dem Ref. nicht hinreichend verständlich.)

4) *Corradi, C.*, Ueber die functionelle Wichtigkeit der Schnecke. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXXII. 1—14. Nachtrag. Ebendaselbst. XXXII. 225.

5) *Fano, G.*, und *G. Masini*, Beitrag zur Physiologie des inneren Ohres. (Physiol. Instit. Genua.) Centralbl. f. Physiol. IV. 787—788. (Erst nach ausführlicherer Mittheilung referirbar. Erwähnt sei, dass die Vf. ebenfalls Tauben ohne Gehörapparat noch hörend fanden; vgl. Ber. 1890. S. 135.)

6) *Verworn, M.*, Gleichgewicht und Otolithenorgan. Experimentelle Untersuchungen. Arch. f. d. ges. Physiol. L. 423—472.

7) *Kreidl, A.*, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths auf Grund von Versuchen an Taubstummen. (Physiol. Instit. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. LI. 119—150. Taf. 7.

8) *Schiff, M.*, Sur le rôle des rameaux non auditifs du nerf acoustique. Arch. d. sciences phys. et natur. (3) XXV. 194—223.

9) *Bonnier, P.*, Physiologie du nerf de l'espace. Comptes rendus. CXIII. 566 bis 568.

10) *Ferri, L.*, Des torsions de l'oeil associées aux inclinaisons latérales de la tête. (Auszug aus Giorn. d. accad. d. Torino.) Arch. ital. d. biologie. XVI. 416 bis 418. (Optisch.)

11) *Ewald, F. R.*, Bedeutung des Ohres für die normalen Muskelcontractionen. Centralbl. f. Physiol. V. 4—6.

Gehörempfindung. Combinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hilfsapparate.

12) *Schwabach*, Ueber Hörprüfung. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXXI. 81—111. (Von nur practischem Interesse.)

13) *Magnus, A.*, Ueber gleichmässige Bezeichnung der Hörfähigkeit. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXXI. 111—117. (Desgleichen.)

14) *Zwaardemaker, H.*, Der Verlust an hohen Tönen mit zunehmendem Alter. Ein neues Gesetz. (Vorl. Mitth.) Arch. f. Ohrenheilkunde. XXXII. 53—56. (Schon referirt Ber. 1890. S. 140.)

15) *Herroun, E. F.*, and *G. F. Yeo*, Note on the audibility of single sound waves and the number of vibrations necessary to produce a tone. Proceed. Roy. Soc. L. 318—323.

16) *Schaefer, K. L.*, Ein Versuch über die intracranielle Leitung leisester Töne von Ohr zu Ohr. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. II. 111—142.

17) *Scripture, W. E.*, Einige Beobachtungen über Schwebungen und Differenztöne. Philos. Studien. VII. 630—632.
18) *Appunn, A.*, Ueber Combinationstöne und Summationstöne. Ann. d. Physik. N. F. XLII. 338—343.
19) *Hermann, L.*, Zur Theorie der Combinationstöne. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. 499—518.
20) *Angell, Fr.*, Untersuchungen über die Schätzung von Schallintensitäten nach der Methode der mittleren Abstufungen. Philos. Studien. VII. 414—468. Taf. 1.
21) *Engel, G.*, Ueber Vergleichungen von Tondistanzen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. II. 361—426.
22) *Stumpf, C.*, Wundt's Antikritik. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. II. 266—293.
23) *Wundt, W.*, Eine Replik C. Stumpf's. Philos. Studien. VII. 298—327.
24) *Stumpf, C.*, Mein Schlusswort gegen Wundt. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. II. 438—443.
25) *Wundt, W.*, Auch ein Schlusswort. Philos. Studien. VII. 633—636.
26) *Martius, Götz*, Ueber den Einfluss der Intensität der Reize auf die Reactionszeit der Klänge. Philos. Studien. VII. 469—486.
27) *Fiebach, O.*, Die Physiologie der Tonkunst. 8. 136 Stn. Leipzig, Merseburger. 1891.

Aeusseres und mittleres Ohr.

(Vacat.)

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Fleischl v. Marxow (2) fand bei Haller eine der Helmholtz'schen ganz ähnliche Meinung Boerhave's über den Nutzen der Schnecke vorgetragen. (Auch Ref. hat diese Stelle schon lange bemerkt, und dies in seinem Lehrbuch der Physiologie angedeutet, z. B. 8. Aufl. S. 471, 10. Aufl. S. 491.)

Corradi (4) erklärt die beim Menschen beobachteten Fälle, in welchen nach vollständigem Verlust der *Schnecke* das betreffende Ohr noch hörte, nicht für entscheidend, weil das andere Ohr nicht ausgeschlossen war. Beim Meerschweinchen findet er nach vollständiger Exstirpation beider Schnecken absolute Taubheit.

Verworn (6) hat die von Delage für Crustaceen etc. behauptete und von Engelmann auf Grund der Chun'schen Entdeckungen an den Ctenophoren allgemein vermuthete Gleichgewichtsfunction der *Otolithen* (vgl. Ber. 1886. S. 109, 1887. S. 102, 1890. S. 133) an verschiedenen Ctenophoren genauer untersucht, worüber das Nähere im Orig. nachzulesen ist. Es zeigte sich, dass die Thiere bestimmte Gleichgewichtslagen inne halten, und aus denselben gebracht unter gesetzmässigem Spiel der Schwimmplättchen (über diese vgl. Ber. 1890. S. 18) in sie zurückkehren. Bestimmte Cilienreihen schwingen zu diesem Zwecke; in einem gewissen Stadium treten andere hinzu, um die Ueberschreitung der Gleichgewichtslage zu verhindern. Entfernung oder Zer-

störung des Otolithen beseitigt diese Erscheinungen, so dass Vf. die Engelmann'sche Vermuthung als bestätigt ansieht und statt Otocysten und Otolithen „Statocysten" und „Statolithen" zu sagen vorschlägt. Eine acustische Function konnte Vf. ebensowenig wie Chun constatiren. Die Wirkung des Statolithen erfolgt durch Druck oder Zug auf seine vier Aufhängefedern, deren jede auf zwei Plättchenreihen einwirkt. Die verschiedene Wirkung des Statolithen auf die Aufhängefedern bei den beiden entgegengesetzten Gleichgewichtsstellungen (Mundpol nach oben bei der Oberflächenstellung, nach unten bei der Bodenstellung) bedarf noch der Aufklärung.

Kreidl (7) hat, angeregt durch die Angaben von James (vgl. Ber. 1883. S. 222), an *Taubstummen* die *nystagmische Reaction auf passive Rotationen* geprüft, indem er sich selbst mit der Versuchsperson auf den Drehapparat setzte (der durch Auflösung eines torquirten Seiles sich drehte), und die Augen befühlte. Unter 109 Taubstummen zeigten nur 34 die normale, 55 gar keine reactive Augenbewegung. Unter 50 normalen Individuen zeigte nur 1 unvollkommene, die übrigen normale Reaction. In einer zweiten Versuchsreihe wurden die Personen karousselartig gedreht, und hatten einen Zeiger auf einer mitrotirenden, in verticaler Radialebene angebrachten Scheibe vertical zu stellen; gesunde Personen halten eine in centrifugaler Richtung abgelenkte Stellung für vertical (Mach). Von den 62 untersuchten taubstummen Kindern stellten 13 den Zeiger während der Rotation annähernd vertical; dieselben gehörten alle zu denjenigen ohne Augenreaction. Endlich giebt Vf. an, dass eine relativ grosse Zahl der Taubstummen bei geschlossenen Augen ungeschickt gingen, nicht auf einem Bein stehen konnten und ähnliche Balanciraufgaben mangelhaft lösten.

Vf. sieht nun in all diesen Dingen eine Bestätigung der bekannten Theorien, spricht mit ziemlicher Bestimmtheit von den Functionen der Otolithen und der Bogengänge und diagnosticirt aus den Versuchen, welcher dieser beiden Theile im Einzelfalle defect sei.

Schiff (8) giebt an, dass Frösche nach Durchschneidung des rechten *Acusticus* zwar normal sitzen, aber bei jeder Erregung eine kleine Kopfdeviation nach rechts zeigen (monatelang). Bei Rotationen nach links, in Radialstellung, Kopf nach der Peripherie, drehte sich der Frosch nach rechts, aber nach dem Aufhören nicht wie sonst nach links. Bei Drehungen nach rechts blieb im Gegentheil die reactive Drehung nach links aus, dagegen trat die Nachdrehung nach rechts ein. Da also nach Durchschneidung eines Acusticus die Drehungen nach der verletzten Seite fehlen, hält Vf. die Idee von Tomascewicz und Ref. (Ber. 1877. S. 204) für widerlegt, dass die Reactionen von den Bogengängen aus von Gehörwirkungen herrühren könnten, denn man könne sich doch nicht denken, dass ein Thier auf einen es erschreckenden Ton sich

diesem nähere (gerade das Hinwenden nach dem Schall scheint doch eine begreifliche Reaction zu sein, Ref.). Er schliesst, dass das Labyrinth Reactionen auslöst, welche gegen die dem Thiere ertheilte Bewegung eine Abwehr darstellen, und zwar sei die specifische Energie des linken Labyrinths und seiner Nerven die Empfindung einer Bewegung nach links, die Reaction also Bewegung nach rechts. Nach doppelseitiger Acusticusdurchschneidung zeigen sich, wenn sie gut gelungen ist, keine Symmetriestörungen, wohl aber sind die Reactionen auf passive Bewegungen unvollkommener, die Bewegungen ungeschickt, und die Drehreaction fehlt. (Ref. fand früher, und neuerdings in seinem Institut Strehl nach sicherster Exstirpation beider Labyrinthe, das Entgegengesetzte.)

Auch an Hunden durchschnitt Vf. die Acustici. Nur Anfangs waren stürmische Erscheinungen, Wälzen etc. vorhanden. Später verhielt sich das völlig taube Thier in seinen Bewegungen ganz normal, nur konnte es sich nicht entschliessen, von einem Tisch herabzuspringen. Auf mässige Drehung reagirten die Thiere nur mit leichten Augenbewegungen, auf schnellere scheint Vf. normale Reaction gesehen zu haben, sie aber wegen Complicationen für nicht beweisend gegen seine Ansichten anzusehen.

Ewald (11) dehnt seine Angaben über *Muskelschwäche* nach Exstirpation des Gehörapparates (vgl. Bericht 1890. S. 134) auch auf Frösche und Fische aus.

Gehörempfindung. Combinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hilfsapparate.

Herroun & Yeo (15) hatten früher (Ber. 1885. S. 19) behauptet, dass eine einzelne Muskelcontraction einen *Ton* geben könne. Ein einzelner Stoss *müsse* sogar eine acustische Empfindung verursachen, sonst wäre es unbegreiflich, dass eine *Reihe* von Stössen wirke, da $0 . n = 0$ ist. Die Vf. hörten nun in der That Reihen distincter Stösse bei Orgelpfeifen oder Stimmgabeln, deren Schwingungszahl unterhalb der unteren Hörgrenze, d. h. unter 30 p. sec. lag, besonders bei directer Zuleitung zum Kopf; ähnlich war es bei sehr langsam rotirenden Lochsirenen.

Die Vff. fanden ferner, dass die Sirenenscheibe den richtigen Ton, der aus ihrer Geschwindigkeit und Löcherzahl hervorgeht, auch dann deutlich hören lässt, wenn nur 2 successive Löcher offen sind (diese Thatsache kennt man in anderer Form schon seit Savart, Ref.). Unter 50 v. p. sec. können die Vff. Höhenunterschiede, wenn sie klein sind, nicht erkennen.

Schaefer (16) sucht direct zu beweisen, dass ein Ton durch *Knochenleitung von einem Ohr zum andern* übergeleitet werden kann, wie es

angenommen werden muss, um das Hören von Schwebungen (und Combinationstönen, Ref.) mit binotisch vertheilten Stimmgabeln zu erklären. Lässt man eine entfernte Stimmgabel so weit verklingen, dass sie nur noch mit einem Resonator gehört werden kann, so wird dies Hören durch Verstopfen des anderen Ohres verstärkt, und der Ton scheint nicht mehr im Resonator seinen Sitz zu haben, sondern rückt in den Kopf hinein. Dies ist nicht anders als auf dem angegebenen Wege zu erklären. Ueber einen anderen, weniger sicheren Versuch s. d. Orig.

Scriptüre (17) hört wie Dove die *Schwebungen*, wenn die beiden schwach angeschlagenen Stimmgabeln getrennt an beide Ohren gebracht werden. Die Vermittlung durch die Kopfknochenleitung und durch die Tuba, derartig, dass beide Gabeln doch schliesslich auf dasselbe Ohr wirken, kann ausgeschlossen werden; die Schwebungen verschwinden z. B., wenn die eine Gabel tief in den Mund gehalten wird. Die Schwebungsempfindung entsteht also erst durch Wirkung beider Töne auf das Centralorgan. *Differenztöne* hört Vf. wie Dove nicht, wenn die Gabeln auf beide Ohren vertheilt sind, wohl aber, wenn die eine oder beide auf den Kopf gesetzt werden; beide wirken dann durch Knochenleitung zusammen auf das gleiche Ohr. Haben die Gabeln die Schwingungszahlen 440 und 475, so hört man, wenn sie getrennt wirken, nur die Schwebungen, wenn auf das gleiche Ohr, den Differenzton. (Ein Widerspruch gegen die Annahme, dass der Differenzton eine Schwebungsempfindung ist, liegt hierin offenbar nicht, da die Prominenzen der Curve stärker sein müssen, wenn die interferirenden Schwingungen annähernd gleiche Intensität haben, und dann möglicherweise leichter eine Tonempfindung geben, Ref.)

Appunn (18) giebt an, dass man *Summationstöne* am besten hört, wenn man am Enharmonium oder mit Stimmgabeln die Tonverhältnisse 1 : 12 (Summationston 13), 1 : 10 (11), 1 : 8 (9) zusammenwirken lässt. Schon beim Ton 1 höre man den Ton 13 als 13. Partialton, beim Hinzukommen von 12 aber viel stärker; ebenso wenn man zuerst 12 angiebt und dann 1 hinzutreten lässt. (Für die Existenz des fraglichen Summationstones ist es doch ein sehr schwacher Beweis, wenn derselbe schon als Partialton in einem der primären Klänge enthalten ist; Ref.) Vf. will auch Summationstöne der Differenztöne (welche er seltsamerweise allein Combinationstöne nennt, obwohl diese Bezeichnung doch auch den Summationstönen zukommt) nachweisen können, worüber das Orig. zu vergleichen ist.

Hermann (19) zeigt, dass die Helmholtz'sche Theorie der *Combinationstöne* die Erscheinung nicht zu erklären vermag. Die in den Lehrbüchern meist unvollständig wiedergegebene mathematische Entwicklung gilt nur für den Fall, dass die beiden primären Töne auf

einen Resonator von nicht linearem und ausserdem nach beiden Elongationsrichtungen unsymmetrischem elastischen Verhalten einwirken, wie ihn Helmholtz im Trommelfell und in dem sperrzahnartigen Hammer-Ambosgelenk annimmt, aber auch in diesem Falle sind die resultirenden Combinationstöne von sehr kleiner Amplitude (und erst recht Intensität) im Vergleich zu den primären Tönen. Die Intensität der Differenztöne ist aber durchaus nicht verschwindend klein gegenüber den primären Tönen, sondern ziemlich von gleicher Ordnung. Selbst bei verklingenden Stimmgabeltönen ist der Combinationston kräftig. Ferner stösst die Annahme unsymmetrischer Elasticität des Trommelfells auf Schwierigkeiten (bei symmetrischer würden nur ternäre, quinäre etc., keine binären Combinationen entstehen) und ebenso ist es unwahrscheinlich, dass bei mässigen Stimmgabeltönen die Elongationen der schwingenden Theile so gross sind, dass kein lineares elastisches Verhalten mehr stattfindet. Ferner zeigt Vf., dass das Trommelfell für das Hören der Tartini'schen Töne nicht erforderlich ist; man hört sie sehr gut bei verstopften Gehörgängen, und durch Knochenleitung, wenn man beide Stimmgabeln an die Zähne hält. Ebenso hört man sie, wenn man die Stimmgabeln auf beide Ohren vertheilt, indem man das obere Loch des Resonanzkastens durch einen Schlauch mit dem Gehörgang verbindet und die angeschlagene Gabel vor die Mündung hält. Vermuthlich wirkt hierbei jede Gabel schwach auf das andere Ohr mit ein. Es bleibt also nichts übrig, als die Tartini'schen Töne aus den Schwebungen abzuleiten (Lagrange, Young) und mit R. König u. A. dem Ohre die Eigenschaft zuzuschreiben, auf jede frequente periodische Erscheinung mit der entsprechenden Tonempfindung zu reagiren, d. h. die Resonatorentheorie des Hörens aufzugeben, da Schwebungen einen Resonator nicht erregen können.

Martius (26) hat im Anschluss an eine frühere Arbeit (Ber. 1890, S. 140) die *Reactionszeit verschieden intensiver Gehörreize* untersucht, und gefunden, dass dieselbe nicht mit zunehmender Reizstärke abnimmt, wenn die Aufmerksamkeit genügend gespannt ist und die Schwierigkeit der Perception schwacher Eindrücke genügend überwindet; in diesem Falle ist die Reactionszeit in weitem Umfange der Reizscala constant.

3.

Gesichtssinn.

Referent: Dr. **W. Schön.**

I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Allgemeines.

1) *Albertotti, J.*, Recherches histologiques sur les effets de la kératocentèse répétée tous les jours durant treize mois. Arch. d'Ophth. XII. p. 109.
2) *Staderini, C.*, Ueber die Abflusswege des Humor aqueus. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 3. S. 86—124.
3) *Nicati*, La glande de l'humeur aqueuse. Paris, Steinheil.
4) *Derselbe*, Section du canal godronné pour deverser l'humeur aqueuse dans le vitré en cas de décollement rétinien. Compt. rend. soc. de biol. p. 542—543.
5) *Derselbe*, La glande de l'humeur aqueuse, glande des procès ciliaires ou glande uvée. Arch. d'Ophth. XII. p. 24, 152. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 9. sér. III. p. 149—150.
6) *Merian, K.*, Versuche über die Lymphwege des Auges. Arch. f. Anat. u. Entwg. His & Braune. 1891. S. 108—135.
7) *Kalt*, Des épanchements de liquide albumineux dans les milieux de l'oeil. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. III. p. 479—480.
8) *Hering, E.*, Ueber Ermüdung und Erholung des Sehorgans. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 3. S. 1.
9) *Bocci, Donte*, Expériences sur l'influence de la fatigue dans la vision. Arch. ital. de biol. XVI. p. 415—416.
10) *Stilling, H.*, Sur la production expérimentale de l'exophthalmie. Compt. rend. CXII. p. 160—162. Tribune méd. p. 89.
11) *Batten, R. D.*, The relationship of eye to the cardiovascular system. Lancet. I. p. 980—1035.
12) *Cienfuego*, Ueber die senilen Veränderungen des menschlichen Auges. Berlin, G. Schade. 1890. 26 pp.
13) *Randall, B. Alex.*, Nimmt Hypermetropie durch normales Wachsthum ab? Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 57—62. (S. Ber. 1890. S. 151.)
14) *Nuel, J. P.*, D'une apparence ophthalmoscopique de l'oeil myope. Contribution à la connaissance de la prédisposition héréditaire à la myopie. Arch. d'Ophth. XII. p. 56—73.
15) *Romano-Catania, A.*, Miopia e conformazione del cranio; osservazioni antropologiche. Atti d. r. Accad. d. scienc. med. in Palermo. (1890.) 1891. p. 127 und Sicilia med. Palermo. 1890. II. p. 864.
16) *Derselbe*, Contributo allo studio della etiologia della miopia assile. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre. 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 322.
17) *Weiss, L.*, Ueber das Vorkommen von scharfbegrenzten Ektasien am hinteren Pol bei hochgradiger Myopie. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 194.
18) *Pöller, A.*, Experimental-Beiträge zur Myopie-Hygiene. Arch. f. Hygiene. XIII. S. 335—343.
19) *Proskauer, Th.*, Ein Beitrag zur Myopiestatistik. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 2. S. 199—290.
20) *Theobald*, Inherited monocular myopia. John Hopkins Hosp. Bulletin. ref. Americ. Journ. of Ophth. p. 250.

21) *Javal*, Sur l'hérédité de la myopie. (Académie des scienc.) France médic. No. 34. p. 536.
22) *Ferdinands, G.*, Investigations into the eyesight of children attending some of the Aberdeenshire word schools. Brit. med. Journ. II. p. 585.
23) *Gelpke*, Die Augen der Elementarschüler und Elementarschülerinnen der Haupt- und Residenzstadt Karlsruhe. Eine statistische Untersuchung. Tübingen, H. Laupp.
24) *Risley*, The effect of term examinations on the vision of school children. American. journ. of Ophth. p. 117—120.
25) *Lippincott*, Our public institutions as sources of impairment of vision. Pittsburgh med. Record. p. 193.
26) *Simon, R.*, Beiträge zur Lehre vom Astigmatismus, besonders in Hinsicht auf die Sehschärfe. Inaug.-Diss. Strassburg i/E.

Albertotti (1) hat bei Kaninchen 13 Monate hindurch täglich die Hornhaut angestochen und das Kammerwasser entleert. Die microscopische Untersuchung ergab beträchtliche Wucherung der Gefässe mit Verdickung der Gefässwände und Vermehrung des übrigen Gewebes der Regenbogenhaut.

Staderini (2) hat unter Leitung von Sattler die Abflusswege des Humor aqueus mittelst Einspritzung von Tusche und Zinnober in die vordere Kammer bei Kaninchen untersucht und ist zu folgenden Ergebnissen gelangt: 1. Das Kammerwasser stammt aus der hinteren Kammer und tritt am Pupillarrande in die vordere Kammer ein. 2. In der vorderen Kammer erfolgt die Strömung langsam und gleichmässig „ohne Wirbel" nach dem Kammerwinkel. 3. Im Fontana'schen Raume geschieht der Abfluss durch Filtration in venöse Blutgefässe. Eine offene Verbindung zwischen Kammer und Blutgefässsystem besteht sicher nicht. 4. Ein offener Lymphcanal, welcher vom Fontana'schen Raume entspränge, ist nicht vorhanden, dagegen führen von dort feine Spalten in die Sclera, denen wahrscheinlich aber keine Bedeutung hinsichtlich des Abflusses des Kammerwassers zukommt, die vielleicht aber bei der Resorption pathologischer Massen eine Rolle spielen. 5. Die Iris betheiligt sich unstreitig bei Aufnahme körperlicher, injicirter Massen aus der vorderen Kammer. Ob auch unter physiologischen Verhältnissen Resorption von der Iris aus erfolgt, ist fraglich. 6. Physostigmin befördert, Atropin verzögert die Resorption aus der vorderen Augenkammer in ganz erheblichem Grade.

Nicati's (3) erste Mittheilung ist eine Wiederholung des Ber. 1890, S. 143 und Ber. 1889, S. 139 Berichteten. In der zweiten (4) theilt Vf. zunächst mit, dass die Einspritzungen von Humor aqueus bei Netzhautablösungen nicht geholfen haben. Derselbe will jetzt bei Netzhautablösung einen Schnitt durch den „canal godronné", den Petit'schen Canal machen, um den Humor aqueus in den Glaskörper zu leiten,

das Glaucom durch eine zur hinteren Kammer führende Fistel behandeln und die Staarausziehung mittelst eines Schnittes ausführen, welcher durch die Peripherie der Iris und die äussersten Schichten der Linse (?) geht.

Aus den neueren Veröffentlichungen von *Nicati* (5) ist im Anschluss an Ber.....S.... noch Folgendes zu entnehmen. Der Humor aqueus nach erster Abzapfung gerinnt nicht, der zweite Ersatz Humor aqueus gerinnt. Nach Einspritzung einer schwachen Ferrocyankaliumlösung enthält der erste Humor aqueus nichts davon, der zweite dagegen etwas.

Beim Abdampfen bleibt

	Rest
Erster Humor aqueus	1.93 Proc.
Zweiter 30 Minuten später	6.32 =
Dritter 40 = = ...	5.15 =
Nach Durchschneidung des Trigeminus 45 Minuten später	4.00 =
= = = = anderes Thier	
nach 75 Minuten	7.39 =
	Asche
Gewöhnlicher Humor aqueus	1.37 =
Nach Durchschneidung des Trigeminus I	3.20 =
= = = = II	3.94 =

Wird nach Einspritzung von Fluorescin unter die Haut Glaskörper entleert, so färbt sich der Humor aqueus langsam und gerinnt. Dies ist wahrscheinlich Reflex auf die Herabsetzung des Druckes. Wird der Blutdruck herabgesetzt, so unterbleibt der Reflex. Er tritt nicht auf, wenn man ohne Entleerung von Glaskörper die ganzen Thiere unter höhern Druck bringt und diesen plötzlich vermindert.

Vf. glaubt, dass der Reflex nicht mechanisch eintritt, sondern unter Vermittlung von Nerven. (Der vermeintliche Reflex beruht wahrscheinlich nur auf einem Zurücksinken des Linsensystems. Ref.) — Nach Durchschneidung des Trigeminus färbt sich der Humor aqueus ohne Abzapfung und ist gerinnbar. — Durchschneidung der Hornhautnerven am Rande der Hornhaut wirkt wie Durchschneidung des Trigeminus. Die Nervenendigungen auf der Hornhaut sind wahrscheinlich Ausgangspunkte des Reflexes. — Durchschneidung der Ciliarnerven hindert den Reflex. — Cocainisirung der Hornhaut hat keinen Einfluss. — Reizung der Iris beschleunigt, Ausschneidung vermindert die Abscheidung von Humor aqueus.

Merian (6) machte Injectionen in die vordere Kammer, konnte aber die Angaben Schwalbe's nicht bestätigen. Bei Anwendung constanten Druckes füllten sich die Venen niemals. Nur wenn mit der Hand injicirt wurde, trat bei Schweinsaugen in $^1/_{10}$ der Fälle Füllung der Venen ein. Vf. fragt, weshalb nicht unter Umständen Blut aus

den Venen in die vordere Kammer trete, wenn die Schwalbe'sche Annahme richtig sei, dass die vordere Kammer durch den Canalis Schlemmii unmittelbar mit Venen zusammenhänge, und betrachtet seinerseits die vordere Kammer nach der alten Auffassung als einen Raum ohne Abfluss in Gefässe, dessen Inhalt durch Filtration entleert wird. Vf. erhielt Füllung des Canalis Petiti von der vorderen Kammer aus. Vom Suprachorioidealraum drang die Flüssigkeit bis zum Opticus und bis zum Ursprung des Ciliarmuskels, sowie meistens in den Tenon'schen Raum. Vom Zwischenscheidenraum lässt sich weder der Tenon'sche noch der Suprachorioidealraum füllen, noch auch die Lamina cribrosa. Vom Arachnoidalraum aus gelang es Vf. nur den Zwischenscheidenraum zu füllen, niemals aber, wie Schwalbe angegeben hat, den Raum zwischen Retractor und äusserer Scheide und dem Tenon'schen geschweige denn den Perichorioidealraum. — In der Uvea, der Retina oder dem Sehnerven konnten Lymphgefässe durch Einspritzung nicht sichtbar gemacht werden. — Vf. hat den von Stilling beschriebenen und für den Cloquet'schen angesehenen Canal durch den Opticus eingespritzt. An der Linse endigt er excentrisch und zugespitzt. Die Stilling'sche Dreihörnchen-Figur konnte Vf. nicht gewinnen. Der Canal hat ein glashelles Häutchen, auf dem Epithel nicht nachzuweisen war. Vf. injicirte bei Kätzchen die Blutgefässe und es zeigte sich, dass jener Centralcanal und die Art. hyaloidea von einander unabhängig sind und von der Papille ab nebeneinander verlaufen. Vf. konnte nachweisen, dass der Centralcanal zu Lymphgefässen keine Beziehung hat. Der Raum um die fötale Arterie, an Kalbsaugen sichtbar, liess sich nicht einspritzen. Es giebt also in jedem Auge eine Area Martegiani als hintere Oeffnung eines weiten Canals. Weder sie, noch der Canal haben irgend eine Beziehung zu fötalen Blutgefässen, auch stehen sie nicht mit Lymphräumen in Verbindung.

Kalt (7) fand in, an Chorioiditis oder ähnlichen Processen, erblindeten Augen albuminreiche Flüssigkeiten in der vorderen Kammer und im Glaskörper. Auch bei einfachem Glaucom und bei Buphthalmus fanden sich oft Chorioidealherde sowie eiweisshaltige Flüssigkeiten.

Bocci (9) hat Untersuchungen über den Einfluss körperlicher Ermüdung auf die Functionen des Auges angestellt und einen solchen für das Gleichgewicht, die Bewegungen und die Accommodation nachweisen können. Soweit die Netzhautempfindlichkeit in Betracht kam, traten bedeutende, aber regellose Verschiedenheiten auf.

Stilling (10) hat beim Kaninchen die beiden äusseren Jugularvenen unterbunden und einen Sympathicus ziemlich tief durchschnitten. Ausser Oedem des Gesichts und der Nasenschleimhaut, Thränenfluss beiderseits trat auch doppelseitiger, starker Exophthalmus auf. Das

dritte Augenlid sprang sehr hervor, das Auge wich ein wenig nach oben ab. Die Pupille zeigte auf der unverletzten Seite nichts Abnormes. Während die übrigen Erscheinungen schneller zurückgehen, kann der Exophthalmus bis zu 10 Tagen bestehen bleiben und auch später noch durch Schreck wieder auf Augenblicke hervorgerufen werden. Er ist auf der verletzten Seite stärker. Einfaches Unterbinden der Venen ohne Durchschneidung des Sympathicus bewirkt nicht immer Exophthalmus und dann nur weniger ausgesprochenen. Vf. nimmt an, dass die Ausdehnung und Ueberfüllung der retrobulbären Venen das Auge vorwärts dränge.

Batten (11) glaubt einen Zusammenhang zwischen dem Refractionszustand, oder eigentlich dem Accommodationszustand und dem Pulsschlage aufgefunden zu haben. Bei jungen Hypermetropen sei der Pulsschlag rasch, erregbar, weich. Bei älteren Hypermetropen lasse die vasculäre Accommodation gleichzeitig mit der des Auges nach. Myopen hätten langsamen Puls. Gleichzeitig mit dem Wachsen der Myopie sollen Störungen im Gefässsystem einhergehen. An die Stelle der Brillenbehandlung u. s. w. soll eine Allgemeinbehandlung der Myopie und Hypermetropie treten.

Nuel (14) kommt noch einmal auf die Verziehung der Netzhaut im myopischen Auge zurück. Die myopische Verziehung beschränkt sich nicht auf die Papille, sondern zieht auch die anstossende Netzhaut in Mitleidenschaft. Die grösseren Gefässbüschel laufen nicht nach oben und unten, sondern machen schon am Rande der Papille eine Biegung temporalwärts, um längs des Staphyloms, Anfangs nur wenig nach oben und unten gerichtet und wenig unter sich auseinander strebend, weiter zu laufen. Die Gefässe sind weniger gewunden als im normalen Auge. Aus der Tiefe der physiologischen Excavation laufen kleinere Gefässe gestreckt gegen die Macula hin. Im nicht myopischen Auge sind diese Gefässe kleiner und nicht so geradlinig. Der Conus ist gewöhnlich durch eine Umrisslinie von der Excavation und der Papille geschieden, öfter fehlt jedoch diese Umrisslinie und das Staphylom geht unmittelbar in die Excavation über; das Staphylom ist ebenfalls vertieft. In diesen Augen findet die Theilung der Gefässe schon hinter dem Auge statt. Vf. glaubt, dass diese Bilder sich anschliessen an solche von Colobom des Sehnerven. Vf. sieht hierin einen Grund zur hereditären Prädisposition. Diese Anordnung der Gefässe findet sich niemals in nichtmyopischen Augen. Sie kann aber in myopischen fehlen. Die Gefässverziehung ist um so häufiger und deutlicher, je stärker die Myopie ist. Vf. nimmt an, dass in Folge Bildung der Ectasie des Staphyloma posticum Netzhaut und Chorioidea nach demselben hin verzogen werden und in grösserem Umfange diese Bewegung mitmachen als der verhältnissmässig feste Opticus. Vf. betrachtet diese Gestaltung des

Augenhintergrundes bei Myopen als mechanische Folge der Ausdehnung des hinteren Augenpoles um die Macula herum. Der Beginn kann vorhanden sein, ehe optische Myopie vorhanden ist. Vf. giebt an, dass diese Gestaltung sich auch bei jungen noch nicht myopischen Kindern findet, behauptet aber, dass solche Augen bestimmt seien, myopisch zu werden, weil bei Erwachsenen sich nur in myopischen Augen jene Gestaltung finde. Sie komme nur in congenital myopischen und prädisponirten Augen vor, könne aber auch während des Lebens erworben werden. — Die Gestaltung ist nach dem Vf. ein werthvolles Zeichen zur Erkennung prädisponirter Augen. — Liegt die Theilung der Gefässe hinter dem Auge, so ist dies angeboren und deutet nach Ansicht des Vf. auf mangelhaften Verschluss der embryonalen Spalte. Dadurch ist die Bildung von Ectasie erleichtert. — Man findet die besprochene Gestaltung in $^2/_3$ der Fälle von starker Myopie, selten bei schwacher, niemals bei Hypermetropie.

Weiss (17) theilt vier Fälle von ächtem Staphyloma posticum, einer divertikelartigen scharfbegrenzten Ectasie am hinteren Pol bei hochgradiger Myopie mit. An der Grenze dieser ächten Staphylome sind die Netzhautgefässe scharf abgesetzt, indem sie mit einer starken Biegung von dem Boden der ectasirten Partie an deren steiler Wand auf das Niveau des übrigen Augengrundes hinaufsteigen müssen. — Bei dem ersten Fall mit — 16·0 D und S = $^6/_{60}$ und $^3/_{60}$ sah man auf der nasalen Seite und getrennt von dem Ringstaphylom, von ihm über einen Papillendurchmesser entfernt, eine dunkle Bogenlinie, welche in der Mitte am breitesten ist und sich oben und unten temporalwärts umbiegend allmählich verliert. Der Rand derselben giebt parallactische Verschiebung. Auch die Refraction ist entsprechend verschieden. Der II. Fall war ähnlich, im Gesichtsfeld entsprach der Partie vom Opticus bis zu dem Bogen herabgesetzte Empfindlichkeit. Im III. Fall reichte das Ringstaphylom bis zu der Bogenlinie. Im IV. Fall ist dies ebenso. Der V. Fall zeigte das Bild nicht so ausgesprochen.

Vf. glaubt aus Versuchen mit Ferrocyankalium an Kaninchenaugen schliessen zu sollen, dass rings um die Eintrittsstelle des Sehnerven ein scheibenförmiges Stück sich in Bezug auf den Austritt von Flüssigkeit aus dem Augeninneren eigenartig verhalte, und bringt damit die Ectasie in Verbindung. Verf. beobachtete auch an einem hochgradig myopischen Bulbus, dass der hintere Bulbusabschnitt sehr viel weicher war und einsank, wenn man das Auge mit der Hornhaut nach unten legte.

Poeller (18) hat Versuche über die Entfernung angestellt, welche Leute mit verschiedener Refraction mit und ohne Brillen einhalten, wenn sie während längerer Zeit lesen. Die benutzte Vorrichtung ist sehr sinnreich. Um den Kopf liegt ein Metallband, auf welchem zwei

Drähte schleifen, die von dem Lesepult ausgehen. Je näher der Kopf dem Pult gebracht wird, desto kleiner wird die eingeschaltete Drahtlänge und dem entsprechend ändern sich die Ausschläge eines Galvanometers. An letzterem liest man gleich die eingehaltene Leseentfernung ab. Näheres über die Vorrichtung ist in der Urschrift nachzulesen. Die Leseprobe besteht aus einem Bande mit Ziffern von 5 mm Höhe, welches hinter einer Oeffnung vorbeigezogen wird. — Die Schlüsse, welche Verf. aus seinen Versuchen zieht, scheinen dem Ref. doch nicht hinreichend begründet. Wie es scheint, hat Verf. nur an einem Kurzsichtigen mit und ohne Glasbrille beziehendlich Krystallglasbrille und an einem Normalsichtigen mit Ruhepausen und mit Fernsehpausen Versuche angestellt, jede dieser 6 Versuchsreihen allerdings mit 10800 Ablesungen. Doch genügt die Untersuchung eines Kurzsichtigen bei der Verschiedenheit der Bedingungen, unter welchen sich solche befinden, durchaus nicht. Verf. stellt folgende Ergebnisse zusammen:

1) Bei angestrengtem Nahesehen besteht im Allgemeinen eine Neigung zur Verminderung der deutlichen Sehweite. 2) Diese Neigung wächst geometrisch mit zunehmender Sehdauer. 3) Sie äussert sich stärker bei Brillengebrauch. 4) Bei Brillengebrauch treten grosse Schwankungen der Sehentfernung in Folge grosser Accommodationsunsicherheit auf. — Verf. glaubt, dass die Neigung zur Annäherung Folge von Ermüdung der Netzhaut und nicht des Accommodationsapparats sei, und schliesst dies zum Theil daraus, weil Ruhepausen dieser Neigung besser entgegen wirken als Fernsehpausen.

Wenn Verf. empfiehlt, mit Unterbrechungen arbeiten zu lassen, so ist das eine Vorschrift, welche wohl jeder Augenarzt längst macht. Wenn er aber den Brillengebrauch beim Nahesehen eingeschränkt wissen will, weil er auf Grund seiner Versuche annimmt, dass die Feuchtigkeitströpfchen und der Schmutz, welcher sich an Glasbrillen ansetzt — Bergkrystallgläser hätten diesen Fehler bedeutend weniger — durch Trübung des Bildes die Neigung zur Annäherung sehr verstärkten, so erhält man doch den Eindruck, als wenn der Vf. die einschlagenden Verhältnisse nicht recht beherrschte.

Die myopische Versuchsperson näherte sich innerhalb 180 Minuten ohne Brille von 22·4 cm. bis 12 cm., mit Glasbrille von 26·4 bis 16·8, die normalsichtige Versuchsperson von 24·7 bis 19·4. Es fehlen zur Beurtheilung folgende Angaben: 1) Ob die Brille die corrigirende war oder eine schwächere. 2) Ob der Myop gewohnt war, Brille zu tragen, oder nicht; war er es nicht, so behielt er die Gewohnheit der Annäherung trotz der Brille bei. 3) Wie waren die Convergenzverhältnisse? — Ausserdem hätte Vf. nachweisen müssen, dass beim Emmetropen eine Planglasbrille die gleiche, Annäherung steigernde, Wirkung habe. — Die Annahme, dass die Neigung zur Annäherung

auf Ermüdung der Netzhaut beruhe, nicht des Accommodationsapparats und — Verf. erwähnt denselben nicht — des Convergenzapparats, dürfte nur beschränkt als richtig angesehen werden können. Bei langdauernder gleicher Anspannung des Accommodationsmuskels sinkt allmählich die dioptrische Wirkung derselben und Aehnliches gilt von der Convergenz.

Proskauer (19) hat 3216 myopische Augen bei 1673 Personen untersucht und Folgendes ermittelt. Die Sehschärfe myopischer Augen verhält sich nach den Graden und dem Alter:

	bis 20		20 — 40		über 40 Jahren	
	Anzahl	Sehschärfe	Anzahl	Sehschärfe	Anzahl	Sehschärfe
0.25 — 1 D	99	1.002	59	1.088	80	0.912
— 2	160	0.928	34	0.900	41	0.791
— 3	140	0.905	37	0.750	30	0.656
— 4	162	0.810	42	0.801	15	0.696
— 5	87	0.819	23	0.666	14	0.449
— 8	127	0.640	43	0.664	28	0.413
— 11	43	0.386	34	0.400	24	0.472
— 20	10	0.169	17	0.266	16	0.258

Steigt die Myopie über 1 D, so sinkt auch bei jugendlichen Augen die Sehschärfe. Die Anzahl der Myopen ist abgesehen vom ersten Jahrzehnt in allen Lebensaltern relativ gleich gross.

1—20 Jahre 54 Proc.
20—40 = 21 =
40—60 = 18 =
über 60 = 7 =

Die Zunahme der höheren Dioptriegrade mit dem Alter zeigt folgende Tabelle:

Jahr	1 D	— 2	— 3	— 4	— 5	— 8	— 11	— 20	Summe
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
1—20	11	19	19	19	10	15	5.6	1.4	100
20—40	18	11	12.1	15	6.7	14.6	12.8	7.9	=
40—60	27	18	9	6.5	6.3	13.2	17.0	7.0	=
über 60	20.3	14.6	13.6	15.5	8.7	9.7	10.7	6.8	=

Die niederen Grade sind regellos vertheilt, mit dem 20. Jahre beginnt eine plötzliche Steigerung der Häufigkeit der höheren Grade. Ein allmähliches Zunehmen ist nicht nachweisbar.

In 58 Proc. war das rechte Auge
in 42 = = = linke =

kurzsichtiger. Die höchsten Grade sind bei den Frauen häufiger vertreten mit 14 Proc. der Gesammtmyopen (93 von 624), während die

Männer nur 10 Proc. (109 von 1049) stellen. Den niederen Ständen gehörten 59 Personen: 24 Männer und 35 Frauen mit höchstgradiger Myopie an, den besseren Ständen 116 Personen: 70 Männer und 46 Frauen. Die besseren Stände stellen also zu den hochgradigen Myopien die doppelte Menge und hier sind die Männer zahlreicher vertreten. Conus kam in Procenten ausgedrückt wie folgt vor:

	Kein	Klein	1/3—1/2 Papillenbreite	2/3—3/4 Papillenbreite	Papillenbreite	1 1/2 Papill.-Breite	Gross	Ring-	Zungenförmig
Bis 8 D	32.8	39.5	11.2	1.9	1.5	0.2	4.7	6.5	1.7
Ueber 8 D	8.3	25.8	19	5.5	3.5	1.4	10.5	21	5

Wird der Conus 1/2 Papille breit, so überwiegen schon die höheren Grade. Es waren 3·9 Proc. mit Chorioiditis postica behaftet, 12·3 Proc. der Weiber und 4·6 Proc. der Männer.

Bis 20	— 40	— 60	über 60
0·9 Proc.	6·3 Proc.	9 Proc.	10 Proc.

der gleichaltrigen Kranken. Chorioretinitis, Glaskörpertrübungen und Netzhautablösung befallen fast nur die hochgradig myopischen Augen.

Die Erblichkeit scheint nur bei einem geringen Procentsatz der Myopien eine ätiologische Rolle zu spielen. Die Nahearbeit ist als die Hauptursache zu beschuldigen.

Theobald (20) theilt einen Fall erblicher Myopie mit. Von zwei kurzsichtigen Personen stammten 8 Kinder, 17 Enkel und 9 Urenkel ab, welche fast alle, soweit sie untersucht werden konnten, in ähnlicher Weise myopisch und myopisch-astigmatisch waren. Es erscheint unter diesen Umständen das Heirathen unter Myopen bedenklich.

Javal (21) glaubt nicht, dass die Myopie selbst erblich sei, sondern dass die Kinder von Myopen aus Mangel an Ueberwachung kurzsichtig werden. Astigmatismus ist sicher erblich. Interessant ist die Meinung des Verf., dass die Juden erblich umgekehrten Astigmatismus und darum sich auch eine Schrift mit breiteren wagerechten Linien angewöhnt hätten.

Ferdinands (22) untersuchte 3002 Schulkinder über 7 Jahren subjectiv und objectiv. Es fanden sich 404 My. und 498 Hy. Der Procentsatz der My., durchschnittlich 13·4 Proc., wuchs mit den Klassen und dem Alter. Die unteren Klassen hatten verhältnissmässig viel hochgradige und bösartige Myopien. Die 6jährigen Kinder hatten My. von 1 bis 5 D. Nur 1/4 der Myopen trug Gläser. In den Landschulen war die Zahl der Kurzsichtigen viel geringer, sie erreichte niemals 10 Proc. Die Zahl der Hypermetropen verringert sich mit dem Lebensalter.

Unter 12 Jahren hatten 16·5 Proc. Hy. Die Hy. war häufiger unter den Aermeren.

Verf. meint in jedem Falle von Hy. fast immer Spuren von Rachitis haben nachweisen zu können. Er meint ferner, aus seinen Beobachtungen, wie aus den Aufzeichnungen einer Reihe von Augenkliniken entnehmen zu sollen, dass die Häufigkeit der Hy. in der Zunahme begriffen sei. Den Grund sucht Verf. in schlechter gewordenen Ernährungs- und Lebensbedingungen einer grösseren Masse der Bevölkerung. Die Hy. ist am häufigsten in den Schulen, welche die ärmere Bevölkerung benutzt. Strabismus convergens fand sich 40 mal bei Hy., 4 mal bei My. Strab. divergens 5 mal bei My.

In den von *Gelpke* (23) untersuchten Elementarschulen stieg die Zahl der normalen Augen von der niederen zur höheren Elementarschule und sank von der niederen zur höheren Klasse. Die Mädchen hatten mehr normalsichtige Augen. Die Weitsichtigen sind unregelmässig vertheilt; die Kurzsichtigen finden sich in den unteren und oberen Klassen. Der Grad der Ametropie ist gering, der der Kurzsichtigkeit steigt mit der Klasse. Er ist höher bei den Mädchen. Die Sehschärfe hängt nicht vom Grade der Ametropie ab. Schwachsichtigkeit rührte von Astigmatismus oder Hornhautflecken her. Die gesunden Kinder waren normalsichtig, die schwächeren weit- und die Kranken kurz- oder schwachsichtig. Für die Kurzsichtigkeit war die Ursache: Erblichkeit, Krankheit, Schwäche und schlechte Haltung. Die fleissigen Kinder waren normalsichtig, die minderfleissigen weitsichtig, die faulen kurzsichtig oder auch schwachsichtig wegen Hornhautflecken oder Astigmatismus.

Simon (26) berichtet über 200 astigmatische Augen von 119 Personen, 74 m., 45 w. — Unter drei astigmatischen Personen ist eine immer nur einseitig betroffen. — Gewöhnlich ist der senkrechte Meridian stärker gekrümmt. Der einfach hypermetropische Astigmatismus ist der häufigste. Die häufigste Form hatte durchschnittlich die beste Sehschärfe. Die Symmetrie oder Asymmetrie der Axenrichtung der Hauptmeridiane muss bei Beurtheilung der binocularen Sehschärfe beachtet werden. Die Sehschärfe der Astigmatiker gegen die Regel ist höher als die der Astigmatiker nach der Regel.

2. Lederhaut, Hornhaut u. s. w.

1) *Nuel, J. P.,* De l'endothélium de la chambre antérieur de l'oeil, particulièrement de celui de la cornée. Arch. de biol. 1890. X. p. 235. (S. Ber. 1890. S. 154.)

2) *Schmeljow, P.,* Ueber den Einfluss des Cocains auf die Resorption aus dem Conjunctivalsacke in die Vorderkammer des Auges. (O wlijanii kokaina na wsasiwanje in konjunktivalnawo meschka w perednüju kameru glasa.) Aus der Klinik von Prof. Dobrowolsky. Russkaja Medizina. No. 41. p. 647.

3) *Smith, A. L.,* Fluorescein and fluorescin. Journ. Americ. med. Assoc. XVII. p. 462. Ophth. rev. p. 284.
4) *Smith, E. A.,* A new method of diagnosing certain corneal affections. Alabama med. and surg. Age Annistan 1890—1891. III. p. 236.

Schmeljow (2) cocainisirte bei Thieren das eine, rechte Auge. Wurden nachher in beide Augen in gleicher Menge Atropin oder Eserin eingeträufelt, so wirkten diese Mittel früher und stärker auf das cocainisirte Auge. (Auch Fluorescin drang schneller in das cocainisirte Auge ein.) Wurde der Humor aqueus mittelst Spritze aus beiden vorderen Kammern entnommen und bei anderen Thieren eingeträufelt, so wirkte der dem Cocainauge entnommene schneller und kräftiger, enthielt somit mehr Eserin beziehentlich Atropin. Cocain befördert die Aufsaugung aus dem Bindehautsack.

3. Linse. Zonula. Glaskörper.

1) *Collins, Treacher,* The glands of the ciliary body in the human eye. (Ophth. soc. of the united kingd. Dec. 10th.) Ophth. Review. 1892. p. 128.
2) *Topolanski, A.,* Ueber den Bau der Zonula und der Umgebung, nebst Bemerkungen über das albinotische Auge. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 1. S. 28.
3) *v. Garnier, R.,* Ueber den normalen und pathologischen Zustand der Zonula Zinnii. Arch. f. Augenheilk. XXIV. S. 32.
4) *Derselbe,* Zur Frage über den normalen und pathologischen Zustand der Zonula Zinnii. (K woprosu o normalnom i pathologitscheskom sostojanii zonulae Zinnii.) Westnik ophth. VIII. 3. p. 197.
5) *Stuart, F. P. A.,* On the connexion between the suspensory ligament of the crystalline lens and the lens capsule. Proceed. Roy. Soc. XIX. p. 141.
6) *Derselbe,* On a membrane lining the fossa patellaris of the corpus vitreum. Proceed. Roy. Soc. p. 137.
7) *Bertin-Sans, H.,* Influence de l'âge sur les indices de réfraction des différentes couches du cristallin. Arch. Ophth. XII. p. 289—295.
8) *Galippe,* Note sur les microorganismes intraoculaires. Bull. Acad. de méd. Paris. XXV. p. 725.
9) *Galippe* et *L. Moreau,* Recherches sur l'existence d'organismes parasitaires dans les cristallins malades chez l'homme et sur le rôle possible de ces organismes dans la pathogénie de certaines affections oculaires. Compte rend. Acad. des scienc. Paris. p. 1329—1330.
10) *Risley, S. D.,* Incipient cataract; its aetiology, treatment and prognosis. Ophth. Review. p. 225.
11) *Seabrook,* The natural course of cataract. New-York med. Journ. 12. Sept.
12) *Theobald,* Supplementary note to the case of useful vision maintained by the aid of a totally dislocated lens, heretofore reported to the society. Ibid. p. 207—209.

Collins (1) hat das Epithel des Ciliarkörpers nach vorheriger Bleichung des Pigments mit Salzsäure und Chlorwasser untersucht.

Er hält die Einbuchtungen des Ciliarkörpers für tubulöse Drüsen und die Iritis serosa für einen Catarrh derselben.

Stuart (5) bestätigt das Vorhandensein einer Hyaloidea. Es soll auch ein wirklicher Canalis Petiti bestehen.

Stuart (6) fand, dass bei Maceration sich die Zonulafasern von der Kapsel lösen, dieselben also nicht mit einer Aussenlage der Kapsel fest zusammenhängen.

Galippe & Moreau (8, 9) haben in cataractösen Linsen (ob nur in verkalkten oder nicht verkalkten, ist aus dem Wortlaut nicht zu entnehmen) Parasiten gefunden und sind nicht abgeneigt, ihnen eine Rolle bei der Trübung der Linse zuzuschreiben. Ebenso haben sie Microorganismen in den kalkigen Massen geschrumpfter Bulbi gefunden. Endlich glauben sie, dass auch den fliegenden Mücken Organismen zu Grunde liegen könnten.

Theobald (12) theilt einen Fall mit, wo ein junger Mann durch Vornüberneigen des Kopfes seine congenital in den Glaskörper luxirte Linse an Ort und Stelle bringen und dann lesen konnte.

4. Netzhaut. Aderhaut. Sehnerv.

1) *Nuel, J. P.,* La nutrition de la rétine, particulièrement de la fovea centralis. Bullet. de l'Académie de médec. de Belgique. V. No. 5. p. 336.
2) *Morat,* Sur les nerfs vasomoteurs de l'oeil. (Société nationale de médecine de Lyon.) France médic. No. 36. p. 566.
3) *Doyon, M.,* Recherches sur les nerfs vasomoteurs de la rétine. Arch. de physiol. norm. et pathol. 5. sér. III. p. 154—159.
4) *Heyl, A. G.,* The calibre of the retinal vessels after traumatic injury to the convexity of the brain. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 190.
5) *Katz,* Ueber die Rolle der Vasomotoren bei intraocularen Veränderungen. (O roli vasomotorow pri wnutriglasnich ismenenjach.) Westnik ophth. VIII. 3. p. 208.
6) *Baquis,* Alterazioni della retina consecutive ad impiccagione e strangolamento. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 421.
7) *Derselbe,* Fatti istologici consecutivi ad anemia temporanea della retina. Ibid. XX. p. 161.
8) *de Schweinitz,* Additional experiments to determine the lesion in quinine blindness. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 23—29.
9) *Derselbe,* Some experiments to determine the lesion in quinine blindness. Ophth. Review. p. 49.
10) *Barabaschew, P.,* Zur Frage der Chininamaurose. (K woprosu a chininnom amaurose.) Westnik ophth. VIII. 1. p. 14.
11) *Derselbe,* Zur Frage von der Chinin-Amaurose. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 91.
12) *Black,* Strychnine nitrate in toxic amblyopia from alcohol and tobacco. New-York med. Journ. 12. Sept.
13) *Rosendahl, H. V.,* Fall von Schneeblindheit. Hygiea. p. 299.

14) *Vaucelle, A.,* Contribution à l'étude de l'étiologie de l'héméralopie épidémique et de ses rapports avec le scorbut. Thèse de Bordeaux.
15) *Vennemann,* Une épidémie d'héméralopie en Belgique. Bulletin de l'Académie de médecine de Belgique. T. V. No. 5. p. 344.
16) *Schjepotjew, N.,* Zur Frage über die Aetiologie der Hemeralopie. (K woprosu ob aetiologii kurinoj slepoti.) Wojenno-Medizinsky Journ. September-Heft p. 91.
17) *Schirmer, O.,* Ueber das Wesen der Hemeralopie. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 3.
18) *Sulphen, T. G.,* Amaurosis in women. Three clinical cases. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 200—202.
19) *Dunn, J.,* Four cases of reflex amblyopia. Americ. Journ. of Ophth. VIII. p. 335.
20) *Manolescu,* Du massage du nerf optique dans certains cas d'atrophie. Extract. de la Revue médico-pharmaceut. Juin. Constantinople.

Nuel (1). Die Netzhaut wird zum Theil von der Chorioidea aus ernährt. Besonders in der Macula- und Foveagegend ist das Capillarnetz in der Chorioidea stark entwickelt, während die stärkeren Gefässe fehlen.

Doyon (3) hat früher nachgewiesen, dass die Durchschneidung des Sympathicus keine erhebliche Einwirkung auf die Netzhautgefässe hat, dass aber die Reizung des Kopfendes eine Erweiterung derselben veranlasst. Auch die Asphyxie ruft Erweiterung hervor, selbst, wenn auch schwächer, noch nach Durchschneidung des Sympathicus, woraus folgt, dass noch andere und zwar vom Bulbus kommende, gefässerweiternde Fasern vorhanden sein müssen. Durch Versuche an Hunden macht Vf. wahrscheinlich, dass diese Fasern im Trigeminus verlaufen.

Beim Hund lässt Reizung des Sympathicus das Ohr, die Zunge, das Gaumensegel, die Mandel und die Epiglottis erbleichen, die Lippen, die Nasenlöcher, das Zahnfleisch, den Gaumen und die Netzhaut dagegen erröthen. Bei der Katze erweitern sich die Gefässe der Mundgegend nicht auf Reizung, wohl aber die der Netzhaut. Wahrscheinlich laufen im Sympathicus Erweiterer und Verengerer neben einander und bei verschiedenen Thieren in verschiedener Anordnung. Es werden stets beide Arten gereizt. Je nach der Anordnung bekommt die eine oder andere das Uebergewicht.

Heyl (4) hat die Dicke der Netzhautgefässe nach Verletzung der Hirnhemisphären untersucht. Im Stadium des Deliriums sind die Gefässe meistens stärker, später die Arterien enger. Im soporösen Stadium ist der Zustand sehr wechselnd, gewöhnlich sind die Venen von normaler Ausdehnung, die Arterien enger.

Baquis (6) zerriss bei Hunden die hinteren kurzen Ciliararterien und umschnürte den Sehnerven. Die Schlinge wurde nach 1/4 bis 4 Stunden entfernt; die Augen wurden nach 2—12 Tagen untersucht. — Nach der Umschnürung sah die Papille perlmutterfarben aus und

waren die Arterien fadenförmig. Nach Lösung der Schlinge wurde die Papille röther als vorher, die Arterien wurden weiter als vorher, auch traten Blutungen auf. Eine halbe Stunde nach der Umschnürung nahm die Netzhaut schon einen weissen Ton an. — Zur Controle hat Vf. an anderen Thieren einzeln, das Ganglion ciliare entfernt, oder den Trigeminus durchschnitten, oder die hinteren Ciliararterien und Nerven oder endlich den Opticus gedehnt. Nach allen diesen Eingriffen traten in den ersten 10 Tagen keine Erscheinungen auf. Anämie $^1/_2$ stündiger Dauer lässt nur flüchtige Spuren, karyokinetischer Art. Wird diese Dauer überschritten, so werden die Veränderungen bleibend und führen schliesslich zur Atrophie der Netzhaut. Es wird stets in den nervösen Elementen der Anreiz zu indirecter Kerntheilung gesetzt. Niemals gelangt dieselbe zu vollständiger Entwicklung, ebenso wenig wie im Gehirn. Statt zur Vervielfältigung zu führen, ist sie vielmehr Vorläuferin des Zelltodes.

Baquis (7) fand bei erdrosselten Hunden und Kaninchen in der Netzhaut seröse Infiltration, die Arterien leer und contrahirt, die Venen weit, gefüllt, mit kleinen Einrissen und Blutaustritten in die Umgebung. Die Anhäufung weisser Blutkörperchen an den Wänden beweist die allmähliche Verlangsamung des Blutstromes. Die Ganglienzellen sind hydropisch, eine scharfe Linie scheidet Kern und Protoplasma, doch ist das Aussehen nicht mit der Schrumpfung bei Chromsäurewirkung identisch. Die Nervenfasern sind geschwellt. Die Zellen der Körnerschicht sind ebenfalls hydropisch, ihre Kerne färben sich gut. Stäbchen und Zapfen sind durch Transsudate öfter an die Seite gedrängt. Nach Erdrosselung zeigt also die Netzhaut das Bild eines starken mechanischen, kurzdauernden Oedems. Dasselbe hat sich in wenigen Minuten entwickeln müssen. — Es bestand eine Behinderung des venösen Blutrückflusses; die Möglichkeit weiteren arteriellen Zuflusses noch etwa für einige Minuten, daher die spastische Contraction der Arterienwände; seröse Stauung, Infiltration und Durchtränkung in noch lebenden Elementen. Letzterer Umstand könnte praktisch wichtig werden.

de Schweinitz (8, 9) hat an Hunden Versuche über Chininblindheit angestellt; 1—4 gran auf das Körpergewicht erzeugt innerhalb 3 bis 14 Stunden Blindheit. Bei einem Thier dauerte die Blindheit nach einmaliger Einspritzung von $3^3/_4$ gran auf das Pfund 29 Tage, in einem anderen Falle kehrte nach 36 Stunden eine Spur Sehvermögen wieder. Chin. bimur. carbamidat. wirkt schneller als das Bisulphat. Mehr als $3^3/_4$ gran auf das Pfund tödtet. Ein Thier erlag der dritten Einspritzung von $1^7/_8$ gran auf das Pfund. Gewöhnlich traten ausserdem Erbrechen, Schwanken, Paraplegie oder Krämpfe auf. Die Pupille ist erweitert, die Papille trüb und verwaschen, die Gefässe sehr eng oder vollständig verschlossen. — Das Microscop zeigte nur in einem Falle grössere Ver-

änderungen, Pfröpfe in den Venen. Das Bindegewebe erschien meistens vermehrt, die Nervenfasern wie ödematös. Es besteht Verdickung der Wände der Centralgefässe, Erweiterung des Trichters in Folge Verdickung und Zusammenziehung des interstitiellen Bindegewebes. Später tritt Atrophie der Nerven, des Chiasmas und der Tractus hinzu. Die Endovasculitis scheint die erste Aenderung zu sein. Die übrigen (motorischen) Nerven, sowie das Ciliarganglion sind unverändert. Die wahlweise Beschränkung der Wirkung auf die Sehnerven ist nicht durch diejenige auf die vasomotorischen Centren allein erklärt, da man sonst die gleiche Wirkung vom Ergotin erwarten müsste.

Barabascheff (11) hat bei Menschen und Hunden Chininversuche angestellt. Erstere erhielten 40—60 gran salzsaures Chinin. Von bekannten Erscheinungen traten auf: 1. Gastritis, 2. Blässe des Gesichts u. s. w., 3. Zusammenziehung der Netzhautgefässe, 4. Verminderung der Sehschärfe bis zur Blindheit, 5. Concentrische Gesichtsfeldbeschränkung. — Von bisher unbekannten: 1. Hebung der Sehschärfe für einige Stunden, 2. Kurzdauernde Zusammenziehung der Pupille mit folgender leichter Erweiterung, 3. Beschleunigung, dann Verlangsamung des Pulses, 4. Anwachsen der Hautempfindlichkeit mit nachheriger Verminderung, 5. Leichtes Anwachsen der Wärme. — Vollständige Blindheit trat nur einmal für kurze Zeit ein. Voraus ging Gesichtsfeldeinschränkung. Beides beruhte auf Verengerung der Gefässe. Herzklopfen war zugegen. Verminderung der Hornhautempfindlichkeit, Farbenblindheit, rother Fleck in der Macula wurde nicht gefunden. — Vf. nimmt einen Krampf der Gefässe in Folge Reizung der vasomotorischen Centren mit nachfolgender Endovasculitis als eigentliche Wirkung des Chinins an.

Schirmer (17) fand bei Hemeralopie eine stark herabgesetzte Schwellenempfindlichkeit. Erst nach sehr langem Aufenthalt im Dunkeln wurde normale Erregbarkeit wiedergewonnen. Die Augen verhalten sich wie geblendete, normale Augen.

Sutphen (18) beobachtete bei 3 Frauen nach plötzlicher Unterbrechung der Regeln und sonstigen Menstruationsstörungen plötzliche Erblindung, wobei die Netzhautgefässe sehr eng waren.

Dunn (19) beobachtete vier Fälle von Amblyopie mit heftigen Schmerzen, Accommodationskrampf und concentrischer Gesichtsfeldbeschränkung nach Verletzung oder Erkrankung im Gebiet der Supraorbital- oder Infraorbitalnerven oder anderer Zweige des Trigeminus. Die Neurotomie half.

5. Vasomotorische und trophische Nerven. Sympathische Ophthalmie.

1) *Bouchard,* De l'action vaso-motrice des produits bactériens. Recueil d'Ophth. p. 641.

2) *Chibret,* Nouvelle série d'ablations de la glande lacrymale palpébrale; réglementation du procédé opératoire; considérations physiologiques sur la sécrétion lacrymale. Revue générale d'Ophth. p. 3.
3) *Bechterew, W.,* und *Mislawsky, N.,* Ueber die Innervation und die Hirncentren der Thränenabsonderung. (Ob innerwatii i mosgowich centrach sljosootdelenja.) Medezinskoje Obozrenje. XXXV. Nr. 12. p. 1170.
4) *Dieselben,* Ueber die Innervation und die Hirncentren der Thränenabsonderung. Neurolog. Centralbl. X. p. 481.
5) *Kalt,* Des altérations cornéennes consécutives à des affections légères du trijumeau. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. T. III. No. 12. p. 222—223.
6) *Gley, M. E.,* Absence de lésions trophiques après la section intracrânienne du trijumeau. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. III. No. 10. p. 173—175.
7) *Bonnard,* De certaines formes de kératites consécutives à des altérations légères du nerf trijumeau. Thèse de Paris.
8) *de Schweinitz,* A case of neuroparalytic keratitis, with microscopical examination of the diseased eye. Arch. Ophth. New-York. XX. p. 26.
9) *Gaule, J.,* Der Einfluss des Trigeminus auf die Hornhaut. Centralbl. f. Physiol. Heft 15.
10) *Derselbe,* Wie beherrscht der Trigeminus die Ernährung der Hornhaut. Centralbl. f. Physiol. Heft 16.
11) *Querenghi,* Contribution clinique à la physiologie du ganglion ophthalmique. Arch. d'Ophth. XII. p. 242—258. (S. Ber. 1890. S. 165.)
12) *Adelheim, A.,* Ueber Augenreflexneurosen. (O glasnich reflektornich newrosach.) Tageblatt d. IV. Congresses d. russischen Aerzte. Nr. 10. p. 354.
13) *Gergens, E.,* Die Pathogenese und Verhütung der sympathischen Ophthalmie. Vereinsbl. d. pfälz. Aerzte. VII. p. 28.
14) *Abadie, Ch.,* La question de l'ophthalmie sympathique devant la société d'ophthalmologie de Paris. Annal. d'Oculist. T. CV. p. 108.
15) *Derselbe,* Nouveaux documents sur l'ophthalmie sympathique. Annal. d'Oculist. T. CV. p. 36.
16) *Barrett, J. W.,* A case of sympathetic ophthalmitis, appearing fourteen days after the injury to the exciting eye. Austral. Med. Journ. Melbourne. XIII. p. 341.
17) *Boé,* De l'ophthalmie sympathique. Recueil d'Ophth. p. 336.
18) *Kalt,* De la résection du nerf optique substituée à l'énucléation du globe dans l'ophthalmie sympathique. Clinique française. No. 5. p. 125.
19) *Bonnet* et *Bourdillon,* Quelques phénomènes peu connus dans la maladie de Graves ou Basedow. (Assoc. franç. pour l'avanc. des sciences.) Progrès médic. No. 39. p. 222.
20) *Bruhl,* Des rapports du goître simple avec la maladie de Basedow; des faux goîtres exophthalmiques. Gaz. des hôpit. No. 74. p. 683.
21) *Gilles de la Tourette,* Les zones hystérogènes de l'oeil et la migraine ophthalmique d'origine hystérique. Annal. d'Oculist. T. CVI. p. 266.
22) *Finck, L.,* Des rapports de la migraine ophthalmologique avec l'hystérie. Thèse de Paris.
23) *Duplay,* Zona ophthalmique. Union méd. ref. Recueil d'Ophth. p. 549.

Bouchard (1) hat aus bestimmten Bacterien zwei Stoffe, Ectasin und Anectasin hergestellt. Einspritzung des ersteren — ob in näherer oder in grösserer Entfernung eines Entzündungsherdes, bleibt sich gleich, — verhindert die Auswanderung der weissen Blutkörperchen, während das Ectasin, welches auch im Koch'schen Tuberculin enthalten ist, die entgegengesetzte Wirkung hat. — Das Ectasin, in die Venen eingespritzt, erweiterte die Netzhautgefässe für mehrere Tage. Anectasin, während dessen in den Blutlauf gebracht, erzielte ½ stündige vorübergehende Verengerung mit Anämie. Das Anectasin wirkte auch blutstillend bei Hämoptoe und Darmblutung.

Bechterew & Mislawski (3, 4) untersuchten die Innervation der Thränenabsonderung an mässig curarisirten Hunden, um die von den subcorticalen Centren ausgelösten Krämpfe zu vermindern. — Bei Reizung des peripherischen Sympathicusstumpfes trat zugleich mit der Erweiterung der Pupille, dem Hervortreten des Augapfels und dem Zurückgehen des 3. Augenlides eine ganz deutliche Thränenabsonderung am betreffenden Auge auf. — Bei Reizung des Ischiadicusstumpfes dieselben Erscheinungen, jedoch die Thränenabsonderung etwas früher auf dem gegenüberliegenden Auge. Wiederholt wurde deutlich reflectorische Thränenabsonderung an beiden Augen auch in solchen Versuchen gesehen, bei welchen vorher an einer Seite der Trigeminus durchschnitten war. Hierbei war sie sogar auf der Seite mit dem durchschnittenen Trigeminus reichlicher, wenn der sensible Nerv (Ischiadicus) auf derselben Seite gereizt wurde. — Die Hirnrinde der inneren Theile des vorderen und hinteren Abschnittes der Sigmoidalwindung ist besonders thätig bei der Auslösung der Thränenabsonderung, weniger die äusseren Theile derselben Windung. Von anderen Rindenbezirken aus konnte keine deutliche Thränenabsonderung erhalten werden. Die Absonderung tritt stark sofort mit der Reizung ein und hört auch mit derselben wieder auf. Auf der entgegengesetzten Seite ist sie stärker. Sie ist begleitet von Erweiterung beider Pupillen, Vortreten beider Augäpfel und Zurückziehen der 3. Augenlider und zwar auf der entgegengesetzten Seite stärker. — (Bei einem 2monatlichen Hunde konnte weder vom Gehirn noch vom Sympathicus aus, wohl aber durch Reizung des Trigeminus innerhalb der Schädelhöhle Thränenabsonderung ausgelöst werden.) — Reizung einer kleinen Stelle der Sehhügel, tief innen vorn in der Höhe der grauen Commissur löst Thränenabsonderung auf beiden Augen, besonders aber dem entgegengesetzten aus, mit denselben Begleiterscheinungen.

In jenen Hirnbezirken und in den Sehhügeln hat also der Reiz die centralen Verlängerungen des Halssympathicus getroffen. Wurde letzterer am Halse durchschnitten und wurden dann die Hirnrinde oder der Sehhügel gereizt, so trat die Thränenabsonderung wie vorher

ein, die Begleiterscheinungen blieben aber auf der Seite der Sympathicusdurchschneidung weg. Durchschneidung des Trigeminus vor dem Ganglion Gasseri beeinträchtigte die Wirkung der Reizung auf die Thränenabsonderung für das gleichseitige Auge.

Die Erregung der Hirnrinde und der Sehhügel wird theils durch den Trigeminus, theils durch den Sympathicus geleitet. Ein Schnitt hinter den Sehhügeln hebt die Reflexe (vom Ischiadicus) auf die Thränendrüse ganz auf, zugleich mit den Reflexen auf die Begleiterscheinungen. — Daher muss das Hauptreflexcentrum für die Thränenabsonderung in den Sehhügeln liegen und ebenso die Leitungsbahnen des Sympathicus sich dort befinden, von wo aus ihre Fortsetzungen sich zur Rinde erheben.

Kalt (5) hat mehrere Fälle von Neuralgie des Ophthalmicus gesehen, wo in der Mitte der Hornhaut eine kleine Stelle unempfindlich war und dahinter, aber ohne Geschwür sich eine Trübung mitten im Hornhautgewebe bildete.

Gley (6) hat bei einem Kaninchen den Trigeminus innerhalb der Schädelhöhle durchschnitten. Trotz vollständiger Unempfindlichkeit des Bulbus traten keine trophischen Störungen ein. Das Thier blieb am Leben. Die Snellen'sche Ansicht ist also nicht haltbar.

De Schweinitz (8) beobachtete einen Fall von neuroparalytischer Keratitis und untersuchte das ausgeschälte Auge microscopisch. Die Ciliarnerven schienen gesund zu sein.

Nach *Gaule* (9, 10) treten die Ernährungsstörungen der Hornhaut nur ein, wenn der Trigeminus im Ganglion Gasseri oder unterhalb durchschnitten wird; während Pupillenverengerung und Gefühllosigkeit sich einstellt bei Durchschneidung an jedem beliebigen Orte. Man darf sich nicht durch die Fremdkörperkeratitis bei Durchschneidung oberhalb täuschen lassen. — Die Ursache der Ernährungsstörung liegt in den Ganglienzellen, mit welchen der ganze Ramus ophthalmicus durchsetzt ist. — Diese Störung ist keine Entzündung. Dazu wird sie erst durch äussere Einflüsse. Die macroscopisch-sichtbaren Zeichen der Ernährungsstörung sind: 1) Ein irisirendes Häutchen, sich über die ganze Hornhaut ausbreitend. 2) kleine runde Vertiefungen, die schliesslich in der Mitte eine Delle mit trockenem glänzendem Grunde bilden. — Diese Zeichen treten augenblicklich auf. Schützt man das Auge gegen Verdunstung, so fehlen sie, während die microscopischen Veränderungen bleiben. — Die Hornhaut, besonders das Epithel wird stellenweise necrotisch, während in der Umgebung Wucherung, Mitosen auftreten. Das Epithel der Membr. Descemet. ist häufig mehrschichtig. Es findet sich eine krümelige Masse mit Kernen. Der Humor aqueus ist gerinnungsfähig. Die necrotischen Theile trocknen später ein (nicht umgekehrt). Die Störungen bleiben aus, wenn irgend welche Bündel

undurchschnitten bleiben, nicht bloss die vermeintlichen trophischen, die medialen. Die Hornhautnerven sind plexusartig verbunden. — In der Hornhaut giebt es nur eine centripetal leitende Faserart. — Verf. stellt sich vor, dass die sensiblen Nerven Abflusswege für die in den Epithelien bei deren Stoffwechsel ausgeschiedenen Stoffe seien. — Die Ganglienzellen des Nerven und Ganglion sind gewissermassen ein Staubecken, welches den Abfluss regelt. Das Abfliessende sind die Chromatinsubstanzen der Kerne. Die Stellen, wo diese entleert sind, entsprechen den getroffenen Ganglienzellen. Die Stauung hat aufgehört und die Substanzen fliessen bis zu den Ganglienzellen ab. Umgekehrt wird der Abfluss gehindert bei denjenigen Epithelzellen, deren zugehörige Fasern durchschnitten sind. — An Stellen der erstgedachten Art tritt Necrose und Vertrocknung auch der nicht unmittelhar betroffenen, aber bezüglich ihrer Ernährung auf die betroffenen angewiesenen Zellen, an denjenigen zweitgedachter Art aber Wucherung ein.

II. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation.

1) *Kotelmann,* Ueber das Wort Pupille. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juli. S. 222.

2) *Steinach,* Zur Physiologie und Anatomie des Sphincter pupillae der Amphibien, Fische und einiger Wirbellosen. Lotos. Neue Folge. XII. (S. Ber. 1890. S. 162.)

3) *Chauveau,* Sur le mécanisme des mouvements de l'iris. S.-A. aus Journ. de l'Anat. et de la Physiol. (S. Ber. 1888. S. 116.)

4) *Nawrocki, F.,* und *Przybylski, J.,* Die pupillenerweiternden Nerven der Katze. Pflüger's Arch. f. Physiol. L. S. 234—277.

5) *Laborde, J. V.,* Des phénomènes extérieurs que l'on observe sur la tête et le tronc des décapités, et de leur signification physiologique. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. III. No. 5. p. 99—104.

6) *Debogorij-Mokrienitsch,* Zur Frage über die Ungleichheit der Pupillen bei Gesunden und Kranken. (K woprosu o nerawnomernosti sratschkow u sdorowich i bolnich.) Russkaja Medizina. No. 32. p. 505.

7) *Haab,* Der Hirnrindenreflex der Pupille. S-.A. a. d. Festschr. zur Feier des 50jähr. Doctorjubiläums der Herren v. Naegeli und v. Koelliker.

8) *Jessop,* On the consensual pupillary light reflex in cases exhibiting the Argyll-Robertson pupil symptom in one eye. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 253.

9) *Derselbe,* Two cases of complet blindness with good pupillary light reflexes. Ibid. p. 254.

10) *Philipsen, H.,* Einige Notizen von ophthalmologisch-diagnostischem Inhalt. 1. Die Diagnose des Schichtstars durch die Form der Pupille bei schräg einfallendem Licht. 2. Partielle Irisparese mit bewahrter Sehschärfe pathognomisch für beginnendes Choroidalsarkom. Hosp. Tid. p. 783 und p. 868.

11) *Derselbe,* Der Zustand der Pupille bei physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Ebend. S. 1001, 1025, 1052, 1073, 1101.

12) *Bissell, E. J.,* Spasm of the ciliary muscle. Journ. Ophth., Otol. & Laryngol. New-York. p. 295.

13) *Greef, R.*, Zur Vergleichung der Accommodationsleistung beider Augen. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 371—386.

14) *Hess,* Bemerkung zu dem Aufsatze von Schneller: „Beiträge zur Theorie des Schielen". v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 1. S. 258—260.

15) *Secondi,* Valori di A nel campo di sguardo. (Comunicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalm. ital. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. 104.

16) *Hesse, Ernst,* Ueber die unter dem Einflusse des Sympathicus stehenden Bewegungserscheinungen am Auge. Halle a/S., C. Kammerer & Cie. S. 35.

17) *Morat, J. P.,* et *M. Doyon,* Le grand sympathique, nerf de l'accommodation pour la vision des objets éloignés. Compt. rend. Acad. CXII. p. 1327—1329. (Arch. de Physiol. 5. sér. III. p. 507—521.)

18) *Dieselben,* Du rôle du nerf sympathique cervical dans l'accommodation pour la vision des objets éloignés. (Académie des scienc. séance du 1. Janvier.) France médic. No. 25. p. 393.

19) *Theobald, S.,* Subnormal accommodation power in young people a not infrequent cause of asthenopia. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 127—140.

20) *Gaupillat,* Myopie accusée des deux yeux depuis l'âge de six ans chez un sujet de trente ans. Corrigée par le port permanent des verres variant de 3 . 5 à 6 D, suivant les distances, disparue complètement par suite de paralysie de l'accommodation. Soc. franç. d'Ophth. Rev. génér. p. 279.

21) *Wadzinsky, P.,* Vergleichende Wirkung des Eserinum sulfuricum und Eserinum salicylicum auf die Accommodation des Auges und auf die Pupille. (Srawitelnoje djeistwije eser. sulf. i eser. salicyl. na akkomodatiju glasa i sratschjok. (Aus d. Augenklinik von Prof. Dobrowolsky.) Dissert. St. Petersburg und Wojenno-Medizinsky. Journal. April-Heft.

22) *Takahashi, D.,* und *K. Muira,* Untersuchungen über die pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins. (Mitth. a. d. med. Fac. d. k. jap. Univ. Tokio.) 1887 bis 1889. p. 255. (S. Ber. 1888. S. 106.)

23) *Risley,* A note on hyoscyamine. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 203.

24) *Chisolm, J. J.,* Homatropia in refractive cases. Americ. Journ. of Ophth. p. 221.

25) *Starkey,* Mydriatic effect of Homatropine and Atropine. Americ. med. Assoc. Ophth. rev. p. 283.

26) *Jackson,* How to use mydriatics. Times and Reg. New-York and Philad. XXIII. p. 23.

27) *Wood,* Solid mixtures of homatropine and cocaine as a substitute for atropine and duboisine in determining refractive errors. Americ. Journ. of Ophth. p. 194—203.

28) *Binz, C.,* Antagonismus zwischen Morphin und Atropin. Centralbl. f. klin. Med. Nr. 51.

Nawrocki & Przybylski (4) bestätigen die von Jegorow gegebene anatomische Beschreibung der pupillenerweiternden Nerven. Hinsichtlich der physiologischen Wirksamkeit dieser Nerven sind sie zu folgenden Ergebnissen gekommen. 1) Die pupillenerweiternden Nerven steigen vom Gehirn in das Rückenmark hinab und treten aus demselben durch die 8. Hals-, 1. und 2. vordere Brustwurzel heraus. Durch die Rami

communicantes der 8. Hals- und 1. bisweilen auch 2. Brustwurzel dringen sie vermittelst des Ganglion thoracicum primum, der Ansa Vieussenii in den Halssympathicus und in das Ganglion colli supremum hinein; vom letzteren gehen sie neben der Bulla ossea in den Schädel hinein, legen sich an das Ganglion Gasseri und verlaufen weiter im 1. Aste des Trigeminus. — Durchschneidung des letzteren nach vorn von diesem Ganglion hebt die pupillenerweiternde Wirkung der Reizung des Halssympathicus auf. — 2) Sie verlaufen nicht durch das Ganglion ciliare und die von demselben zum Bulbus abgehendeu Nerven (N. c. breves); denn nach Entfernung des Ganglion oder Durchschneidung der von ihm abgehenden Aeste ruft Reizung des Halssympathicus nichts desto weniger maximale Pupillenerweiterung hervor. 3) Sie gehen durch die Nervi ciliares longi; Durchschneidung derselben hebt die pupillenerweiternde Wirkung des Halssympathicus auf. — 4) Bei weitem die meisten pupillenerweiternden Fasern befinden sich im Sympathicus, denn Reizung dieses Nerven nach Durchschneidung des Trigeminus vor dem Eintritt des letzteren in das Ganglion Gasseri ruft maximale Erweiterung der Pupille hervor. 5) Es gelangen jedoch auf cerebralem Wege pupillenerweiternde Fasern in den Bulbus, denn nach Durchschneidung des Halssympathicus oder Exstirpation des Ganglion colli supremum lässt sich nichts desto weniger auf reflectorischem Wege durch Reizung sensibler Nerven eine deutliche, wenn auch bedeutend schwächere und meistentheils viel später eintretende Pupillenerweiterung erzielen. — 6) Das Centrum der pupillenerweiternden Nerven liegt im Gehirn; ein oculo-pupilläres Rückenmarkscentrum an der Grenze der Hals- und Brustwirbel anzunehmen, liegt keine Berechtigung vor, denn Durchschneidung des Rückenmarks unterhalb der Medulla oblongata hebt reflectorische Pupillenerweiterung bei Reizung des Ischiadicus auf. — 7) Anwesenheit pupillenerweiternder Fasern im Nervus vertebralis lässt sich nicht nachweisen.

Laborde (5) konnte bei Enthaupteten noch bis 25 Minuten nach dem Tode Pupillenreflexe nach Beleuchtung der Augen und Lidschluss bei Anhauchen oder bei Annäherung eines Gegenstandes an das Auge hervorrufen.

Debogorij (6) untersuchte 600 Leute auf Ungleichheit der Pupillen. Bei gesunden Leuten ist sie congenital. Gewöhnlich ist dann die rechte grösser.

Haab (7) beobachtete bei geradeaus gerichteten Augen eine Pupillenverengerung, wenn ohne Augenbewegung die Aufmerksamkeit auf eine seitlich stehende Lichtflamme gelenkt wurde, etwa durch eine Frage, ob das Licht gesehen werde. Verf. hält den Reflex für einen von der Rinde vermittelten. Sind die übrigen Reflexe bei Kranken vorhanden, so fehlt auch dieser nicht.

Jessop (8) berichtet über 5 Fälle von Tabes und Sclerosis, wo die Accommodationsverengerung vorhanden war, der unmittelbare und consensuelle Reflex auf dem erkrankten Auge fehlte, auf dem gesunden aber vorhanden war. Es war somit der Sehnerv des erkrankten Auges im Stande, Erregung zum anderen Auge zu leiten. Die Läsion muss im Lichtcentrum des einen Auges nahe dem zuführenden Theil des Reflexbogens sitzen. Diese Fälle bestärken die Annahme einer Kreuzung der opticopupillären Fasern.

Derselbe (9) sah zwei Fälle von vollständiger Blindheit, einen 16jährigen Knaben 2½ Jahr blind, einen 34jährigen Mann ½ Jahr blind, beide mit Atrophie, wo sämmtliche Pupillarbewegungen auf Licht und Accommodation u. s. w. erhalten waren.

Greef (13) braucht zur Vergleichung der Accommodationsleistung beider Augen eine kleine Vorrichtung, bestehend aus einer Schiene, welche vorne einen Brillenrahmen, hinten einen verschiebbaren senkrechten Schirm mit einer Sehprobe und in der Mitte ein verschiebbares aufrechtes 1 cm breites Stäbchen trägt. Letzteres wird so weit von der Sehprobe entfernt, bis die, für jedes Auge von ihm beschatteten, Abschnitte der Sehprobe gerade aneinander grenzen. Vf. ertrug selbst nur einen Gläserunterschied von höchstens 0·75 D., bei stärkeren Gläsern wechselten die Augen ab. Zieht man ab, was auf Rechnung eines Erkennens aus Zerstreuungskreisen zu setzen ist, so bleibt für ungleiche Accommodation nichts. Auch bei anderen Isometropen war keine ungleiche Accommodation zu erzwingen. Ebenso wenig war dies bei Anisometropen der Fall. — Den Hering'schen Fallversuch bestehen Anisometropen auch jenseits ihres Fernpunktes, wo also ein Ausgleich durch Accommodation gar keine Rolle spielen kann.

Die Unbequemlichkeit, welche Anisometropen anfangs nach Ausgleich empfinden, rührt nicht von der Gewöhnung an verschiedene Accommodation her, sondern von der verschiedenen Grösse der beiden scharfen Bilder. Sie gewöhnen sich in kurzer Zeit an den Ausgleich. Bei jüngeren Leuten ist ganz auszugleichen, wenn nicht dynamisches Schielen störendes Doppelsehen hervorrufen würde, bei älteren muss auf die Gewöhnung Rücksicht genommen werden.

Hess (14) behauptet Schneller gegenüber, dass eine ungleiche Accommodation nicht möglich sei. Wird von zwei emmetropischen Augen das eine mit positiven, das andere mit negativen Gläsern versehen, so wird die Accommodation beiderseits dem einen oder anderen Auge entsprechend eingestellt, mit dem zweiten aber in Zerstreuungskreisen gesehen. Dies lässt sich erkennen, wenn man eine Nadel ziemlich dicht vor die Leseprobe hält. Es erscheint immer nur eins von den Doppelbildern scharf. Das Gefühl des Unbehagens rührt von dem Verschwommensehen mit dem einen Auge her.

Secondi (15) hat die Accommodationsbreite in den verschiedenen Blickrichtungen gemessen. Am grössten ist dieselbe immer unten, am geringsten aussen oben. Sie nimmt allmählich von unten nach oben und von innen nach aussen ab. Die Nahepunktwerthe bilden eine sphärische Calotte mit der Concavität gegen das Auge und mit dem Rotationscentrum nach aussen von demselben, während die Fernpunktwerthe ebenfalls eine sphärische Calotte mit der Concavität gegen das Auge, dem Rotationscentrum aber nach der inneren Seite des Auges bilden. Die Werthe der Accommodationsbreite (und auch des Winkels α) sind straff mit der Blickrichtung verbunden. Der Winkel α änderte sich mit der Blickrichtung. Die Werthe waren beim Blick nach

oben	innen	innen unten	unten	aussen	aussen oben
+ 4°	+ 2	+ 1	+ 2½	+ 4½	+ 5

Bei einem Myopen von 5 D fand der Vf. für den Winkel α (es ist im Original nicht deutlich ersichtlich, wo Grade oder Minuten gemeint sind)

10° nach innen	Mitte	10° nach aussen
— 1′ 50	— 2′ 75	— 4′

bei einem Hypermetropen von 0·25 D.

+ 1′ 50	+ 2′ 50	+ 4′ 50

Jeder Blickrichtung entspricht ein bestimmter von der Accommodation unabhängiger Werth von α. — Die Verschiedenheit der Accommodationsbreite bei den verschiedenen Blickrichtungen erklärt Vf. durch die abweichenden Werthe des Winkels α und den Umstand, dass in Folge des schrägen Strahlenganges in der Linse die Brechung sich ändert. — Die Innervation ist immer gleich und synergisch, aber die Accommodationsbreite verschieden. — Fixirt ein Auge denselben Punkt, so bewegt es sich trotzdem bei starker Accommodationsanspannung ein wenig nach aussen, bei schwacher ein wenig nach innen. Verf. meint, dass auch bei der Gleichgewichtsprüfung (senkrecht brechendes Prisma vor einem Auge), der Stand der Bilder beim Blick nach rechts und links um den Winkel α von einander abweiche.

Morat & Doyon (17. 18) haben bei Hund, Katze und Kaninchen den Sympathicus gereizt und gefunden, dass sich in Folge dieser Reizung nicht bloss die Pupille erweitert, sondern auch die Linse sich abflacht und das zweite Purkinje'sche Bild sich vergrössert. Mittelst einer Nadel, welche auf der Vorderfläche der Linse ruhte, konnte nachgewiesen werden, dass die Vorderfläche der Linse zurücktrat. Die Vff. nehmen eine Hemmungswirkung auf den Oculomotorius an und als den Ort, wo sie platzgreift, die Ganglienzellen des Plexus im Ciliarmuskel selbst. Die Wirkung hängt nicht von dem Einflusse des Sympathicus auf die Blutgefässe ab, denn sie tritt sowohl bei Hund und Katze, wo die Retinalgefässe sich stärker mit Blut füllen nach Sympathicusreizung, als beim Kaninchen, wo sie blutleer werden, ein. Auch kann man un-

beschadet jener Wirkung beim Hunde den Blutlauf mittelst Reizung des Vagus zeitweise unterbrechen. Der Sympathicus ist Antagonist des Oculomotorius, Hemmungsnerv der Accommodation für die Nähe und veranlasst Accommodation für die Ferne.

Risley (28). Das amorphe Hyoscyamin reizt, es ist immer das krystallisirte zu gebrauchen. Bei Gegenwart von Alkali verwandelt sich Hyoscyamin rasch in Atropin.

Chisolm (24) empfiehlt das Homatropin, in wässriger Lösung 1 Proc. bei Refractionsbestimmungen.

Starkey (25) fand, dass bei langdauernder Anwendung Atropin und Homatropin fast dieselbe Erschlaffung der Accommodation gaben, Atropin vielleicht noch etwas, 0,5 D., mehr.

Wood (27) empfiehlt Leimplättchen mit je gr. $^1/_{50}$ Homatropin und Cocain zur Anwendung bei der Refractionsprüfung. Später kann man ein Plättchen mit gr. $^1/_{1000}$ Eserin einlegen oder einen Tropfen einer Lösung ($^1/_{10}$ Proc.) von Eserin in Kastoröl.

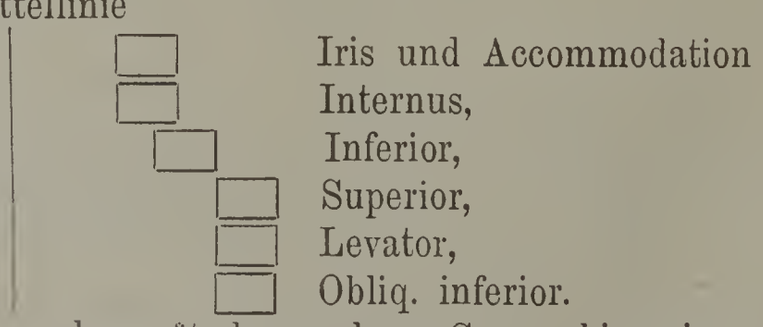
III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Romano,* Su l'origine del nervo oculo-motore comune con osservazioni su la funzione delle bigemine. Annali di Ottal. p. 50—56.
2) *Steiner, J.,* Sinnessphären und Bewegungen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. L. S. 603—614.
3) *Loeb, J.,* Ueber den Antheil des Hörnerven an den nach Gehirnverletzung auftretenden Zwangsbewegungen, Zwangslagen und associirten Stellungsänderungen der Bulbi und Extremitäten. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. L. S. 66—83.
4) *v. Korányi, A.,* und *J. Loeb,* Ueber Störungen der compensatorischen und spontanen Bewegungen nach Verletzung des Gehirns. Arch. f. d. ges. Physiol. XLVIII. S. 423. (S. Ber. 1890. S. 178.)
5) *Fraenkel,* Einseitige unwillkürliche Lidheberwirkung beim Kauen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 93.
6) *Beer,* Ein Augen-Zungen-Phänomen. Wien. med. Blätter. Nr. 27.
7) *Chantre, Ed.,* Du mécanisme de l'occlusion des paupières après la section des nerfs de l'orbiculaire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. p. 629.
8) *Proskauer, Th.,* Ptosis congenita und Mitbewegung des gelähmten Lides. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April. S. 97—99.
9) *Blok,* Omvillekeurige medebeweging van een ptosisch ooglid bij andere spierbewegingen. Weekbl. f. het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. II. No. 6.
10) *Rey,* Étude sur le centre de rotation de l'oeil humain. Thèse de Toulouse.
11) *Ferri, L.,* Sulle rotazioni assiali dell' occhio concomitante le inclinazioni laterali del capo. Giorn. della Accad. di medicina di Torino. p. 44.
12) *Hornemann, Max,* Zur Kenntniss der Blickfeldbestimmung. Beiträge zur Methodik der Blickfeldbestimmung sowie perimetrische Messungen von monoculären Augenbewegungen im horizontalen und verticalen Meridiane. Inaug.-Dissert. Halle a. S.
13) *Landolt, E.,* Beitrag zur Physiologie der Augenbewegungen. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 65.
14) *Derselbe,* Nouvelles recherches sur la physiologie des mouvements des yeux. Arch. d'Ophth. p. 385.

15) *Bravais, V.,* Du mouvement des yeux dans la lecture. Lyon médic. 29 Nov.
16) *Javal,* Les tests de la vision binoculaire. Soc. franç. d'Ophth.
17) *Gradle, H.,* A new method of determining latent squint and insufficiencies of ocular muscles. West. med. Reporter. Chicago. p. 3.
18) *Risley,* A new apparatus, for detecting and measuring the anomalies of the ocular muscles. Transact. of the amer. ophth. soc. 27 meet. p. 211 und Med. & Surg. Reporter. Phila. p. 884—915.
19) *Savage, G. C.,* Insufficiency of the oblique muscles. Arch. Ophth. XX. p. 105.
20) *Derselbe,* Insufficienz der schrägen Augenmuskeln. Arch. f. Augenheilk. XXIV. S. 47—49.
21) *Berry, P.,* On some points with reference to the connection between accommodation and convergence. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 96.
22) *Derselbe,* On the persistance of constantly called for states of innervation as a factor in the latent and manifest lateral deviations of the eyes. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 69.
23) *Javal, E.,* De la vision binoculaire dans ses relations avec le strabisme. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 32.
24) *Graefe, A.,* Ueber Fusionsbewegungen der Augen beim Prismaversuche. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 1. S. 243—257.
25) *Secondi,* Studio sperimentale dell' associazione strettamente sinergica tra l' accomodamento e la convergenza. Annali di Ott. p. 109.
26) *Derselbe,* Breve annotazione sull' appunto critico del dott. Pierini in riguardo alla mutabilita dell' angolo α. Giorn. d. r. Accad. di med. di Torino. 1890. XXXVIII. p. 922.
27) *Burnett,* Contribution to the study of heterophoria and its relation to asthenopia head-ache and other nervous symptoms. Transact. of the Americ. Ophth. Soc. p. 217—235.
28) *Tangemann, C. W.,* Strabismus convergens. Cincin. Lancet. Clinic. XXVII. p. 76.
29) *Below, D.,* Zur Lehre vom Schielen. (K utschenju o kosoglasii.) Westnik ophth. VIII. 2. p. 120.
30) *Chevallereau,* Pathogénie du strabisme. France méd. No. 11. p. 161.
31) *Parinaud, H.,* Considérations générales sur le strabisme. L'innervation de convergence. Annal. d'Oculist. T. CVI. p. 161—171.
32) *Derselbe,* Etiologie du strabisme convergent. Ibid. p. 253—266.
33) *Derselbe,* Etiologie du strabisme divergent. Ibid. p. 321—333.
34) *Tamagni,* Della paralisi di convergenza. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 68.
35) *Straub,* Ein Fall von Lähmung der Convergenz. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 274—277.
36) *van Millingen,* Les anomalies de la convergence. Annal. d'Oculist. T. CVI. p. 103—108.
37) *Knies, M.,* Ueber die centralen Störungen der willkürlichen Augenmuskeln. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 19—51.
38) *Doyne,* Paresis of the external recti. Ophth. Soc. of the U. K. Ophth. rev. p. 30.
39) *Bouchaud, J. B.,* Pachyméningite hémorrhagique avec rétrécissement pupillaire plus prononcé au côté opposé à la lésion, hémorragie pédonculaire, strabisme divergent. Revue de médec. No. 7. p. 595.
40) *Raymond* et *Koening,* Sur la dissociation des mouvements oculaires chez les dégénérés hystériques. Annal. d'Oculist. CVI. p. 5—14.
41) *Delapersonne,* Du strabisme hystérique. Bull. méd. du nord. Union médic. p. 477.

42) *Gerlier,* Le vertige paralysant. Rev. méd. de la Suisse Romande 20 April 1891.
43) *Snell,* Nystagmus in a compositor. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 254.
44) *Derselbe,* On miners nystagmus. Brit. med. Journ. I. p. 61 u. 67. Amer. journ. of Ophth. p. 253—274.
45) *Dransart,* Du nystagmus des mineurs. Journ. d'ocul. du nord de la France. Lille. 1891—1892. p. 37.
46) *Thompson,* Miner's nystagmus among the South-Wales Colliers. Ophth. S. of the U. K. Ophth. rev. p. 97.
47) *Fraenkel,* Zur Diagnostik der Oberflächenaffectionen des Gehirns. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 27.
48) *Burnett, Swan,* The metric system of numbering prisms. Ophth. rev. X. p. 1 bis 13.
49) *Burnett, S. M.,* The prism-dioptry vs. the central. Journ. Americ. Med. Assoc. Chicago. XVII. p. 343.
50) *Derselbe,* On the reform in numbering prisms. Med. News Phila. 1891. p. 487.
51) *Percival, A.,* The action and uses of prismatic combinations. Ophth. review. p. 285—302.
52) *Derselbe,* The action of prismo-spheres and decentred lenses. Arch. Ophth. XX. No. 2.
53) *Prentice, Ch. F.,* The prismometric scale with eleven original diagrams. Americ. Journ. of Ophth. VIII. p. 320—331.
54) *Randall, B.,* Prism-dioptric vs. central in the reformed numeration of prisms. Med. New Phila. VIII. p. 382. Ophth. rew. p. 278.
55) *Duane,* On the proposed methods for numbering prisms. Arch. Ophth. XX. 3. p. 321.
56) *Nimier,* Représentation schématique de la diplopie dans le strabisme paralytique. Recueil d'Ophth. p. 193—196.

Romano (1) hat Versuche über den Ursprung des Oculomotorius angestellt. Dicht hinter dem dritten Ventrikel und neben der Raphe liegt das Centrum für Iris und Accommodation. Durchschneidet man in der Raphe, so erhält man Wirkung nur auf der Reizungsseite, entfernt man sich über 2 mm von der Raphe, so bleibt die Wirkung aus. Etwas dahinter, dicht neben der Mittellinie trifft man auf den Kern des Internus. Reizt man in der Raphe, so erhält man Convergenz. Nach aussen und hinten folgt der Inferior, daneben nach aussen der Rectus superior, hinter letzterem der Levator. Zuletzt folgt der Obliquus inferior. Reizung dieser Gegend löst aber oft auch Nystagmus aus.



Reizung der vorderen $^3/_4$ des vorderen Corpus bigeminum erzeugt Myosis. Reizt man oberflächlich vor dem Corpus bigeminum, so erhält man aus-

gesprochenere Verengerung auf der entgegengesetzten Seite. Tiefere Reizung bringt Mydriasis und verschiedene andere Augenbewegungen. Reizung des hinteren Viertels des vorderen Zweihügels verursacht Mydriasis. Oberflächliche Reizung des hinteren Hügels ist wirkungslos, tiefere ruft stets Mydriasis, krampfhafte Augenbewegungen und oft horizontalen Nystagmus hervor. Diese Wirkungen bleiben aber auch nach Zerstörung der Corpora bigemina, beruhen also wahrscheinlich auf fortgeleiteter Reizung der Kerne oder des Pedunculus.

Steiner (2) konnte nachweisen, dass die Mittelhirndecke der Fische d. h. deren Sehsphäre auf Reizung Augenbewegungen giebt. Bei schwächeren Strömen bewegt sich nur das gegenüberliegende Auge. Gleiches zeigt auch die Mittelhirndecke des Frosches, sowohl auf electrische als mechanische Reizung. Man erhält Zurückziehung des Auges und Raddrehung. Bei der Taube erhält man mit eben an der Zunge fühlbarem Strom von der Grosshirnrinde, ohne oder nach Entfernung der Dura, zuerst Lidschluss mit nachfolgender weiter Oeffnung, dann Pupillenverengerung, auch Hippus und associirte Bewegung nach der gegenüberliegenden Seite hin.

Es ist die ganze Hirnrinde reactionsfähig mit Ausnahme eines schmalen Streifens vorn und hinten. Die Bewegungen sind immer doppelseitig, das entgegengesetzte Auge nach hinten, das gleichseitige nach vorn. Reizung vorn medial scheint Bewegung nach hinten, mitten medial solche nach hinten und oben, endlich mitten seitlich nach hinten und unten zu geben. — Bei Reizung *derselben* Punkte erfolgt auch eine Kopfdrehung nach der entgegengesetzten Seite, wenn die Reizung fortdauert, so weit bis der Schnabel auf dem Rücken liegt, Augenbewegungen und Kopfbewegungen sind verschiedener Ordnung. Letztere erfolgen schon bei geringerer Stromstärke als erstere. Dieselben Kopfbewegungen nach Reizung der Sehsphäre konnte Vf. auch beim Kaninchen und Hund nachweisen. Das Kaninchen muss kräftig sein und die Hirnrinde darf nicht lange bloss gelegen haben. Die Sehsphäre wird nach vorn durch eine, zwischen den Fossae Sylvii quergezogene Linie begrenzt. Die Sehsphäre ist zarter wie die motorische, und versagt eher als letztere. Ein Schnitt, welcher die Sehsphäre von der motorischen trennt, verhindert die Auslösung der Augenbewegungen nicht. Dieselben werden also nicht durch die Associationsfasern vermittelt. Die Kaninchen wurden nicht betäubt, die Hunde leicht ätherisirt. Vf. hält alle diese Kopfbewegungen für solche, welche die Wanderung des Blickes begleiten. Die Bahn führt nicht über die motorische Sphäre, sondern ist eine gerade centrifugale. — Beim Kaninchen sind, unterschiedlich von der Taube, Kopf- und Augenbewegungen gleicher Ordnung, d. h. sie treten bei gleicher Stromstärke auf. — Vögel bewegen leichter und ruckweise den Kopf. — Vf. bezeichnet solche von

der Sehempfindung ausgelöste Bewegungen als adäquate. Auch das Gehör löst adäquate Bewegungen aus, ebenso vielleicht die übrigen Sinne. Die Bahnen müssen im Stabkranz verlaufen. — Da von der Grosshirnrinde der Taube aus die Bewegungen ebenfalls hervorgerufen werden können, so dürfte ein Theil derselben als Sehsphäre aufzufassen sein, d. h. es wäre anzunehmen, mit Munk & Flourens entgegen Schrader, dass auch die Taube mit dem Grosshirn sieht.

Durch Versuche am Haifisch fand *Loeb* (3), dass Durchschneidungen der rechten Seite des Nackenmarkes an der Stelle des Hörnerveneintrittes zu Rollungen nach rechts, zu einer Neigung, die rechte Seite dem Schwerpunkt der Erde zuzukehren, und zu associirten Stellungsänderungen der Bulbi und Flossen führt. Die ersteren werden um zur Körperlängsaxe parallele Axen nach rechts, die letzteren um solche nach links gedreht. Dieselben Erscheinungen treten nach Durchschneidung des Hörnerven ein. Vf. vermuthet daher, dass Verletzung jener Hirntheile darum diese Wirkung haben, weil sie Acusticusbestandtheile enthalten.

Fraenkel (5) beobachtete einen neuen Fall von unwillkürlicher Lidheberwirkung beim Kauen bei einem Kinde ohne Ptosis. In dem ersten war die Ptosis ursprünglich auch nicht vorhanden. Die Fälle sprechen nicht für eine unvollkommene Entwicklung des Oculomotorius-Centrums im Sinne Helfreichs.

Beer (6) hat gefunden, dass die Augenmuskeln öfter eine ziemlich ausgesprochene Mitbewegung mit der Zunge zeigen. Ein siebenjähriger Knabe mit Strab. conv. konnte stereoscopische Bilder verschmelzen, aber nur wenn er die Zunge heraussteckte. Das Gleiche beobachtete er bei einem zweiten Knaben und einem 39jährigen Manne mit Abducenslähmung. Wurde die Zunge nach links herausgestreckt, so ging das linke Auge um 1 mm weiter nach links als sonst; der Fehler bei den Greifbewegungen wurde um 40 Proc. geringer und der Kranke konnte mit allein geöffnetem krankem Auge gehen.

Nach *Chantre* (7) wird der Orbicularis beim Hund, Pferd und Esel von zwei Zweigen des Facialis superior, einem inneren und einem äusseren versorgt. Nach Durchschneidung des einen tritt der andere ergänzend ein, besorgt mehr weniger vollständigen Schluss und Anfeuchtung der Hornhaut. Thränen tritt nicht ein. Unmittelbar nach der Durchschneidung der Nerven erzeugt die reflectorische Zurückziehung des Bulbus passive Senkungen und Hebungen des oberen Lides. Später bewirken die Gesichtsmuskeln, unterstützt durch die Zurückziehung des Bulbus, wieder Schluss der Lidspalte. Die Gesichtsmuskeln treten ein in Folge einer Reflexüberleitung auf den unteren Zweig des Facialis. Die Reizbarkeit des, diesen neuen Leistungen vorstehenden, Centrums nimmt zu.

Proskauer (8) sah einen Kranken mit vollständiger Lähmung des rechten Facialis und einer congenitalen linksseitigen Ptosis nebst Lähmung des Musculus rectus superior. Mit Hülfe des Corrugator kann die Lidspalte auf 6 mm, sonst nur bis zu 2—3 mm geöffnet werden. Sobald der Mund geöffnet oder der Unterkiefer nach vorn oder nach rechts, aber nicht nach links geschoben wird, hebt sich ganz von selbst das obere Lid. Es wird oben sogar Sclera sichtbar. Die Lidspalte wird 10 mm gross. Die Bewegung erfolgt bei Thätigkeit des Biventer und des Pterygoideus internus. Das Lid sinkt allmählich bei offenem Munde wieder, kommt aber erst bei Schluss desselben in die Ruhelage. Wahrscheinlich kommen Fasern aus dem Kern des Facialis oder Trigeminus in den Oculomotorius.

Blok (9) fügt zu 13 in der Literatur sich vorfindenden Fällen von Mitbewegung des oberen (gewöhnlich linken) Lides bei Oeffnung des Mundes zwei neue hinzu. Von zwei, 17 und 10 Jahre alten Söhnen eines an Hirngeschwulst gestorbenen Vaters hatte der eine Ptosis. Bei Bewegung des Unterkiefers nach unten oder rechts wird das Lid ruckweise gehoben und kehrt langsam zurück. Die Augenspalte öffnet sich weit. Das Auge muss nach unten gerichtet sein. Bei Blick nach oben, geschlossenem Auge und Bewegung des Oberkiefers erfolgt die Lidhebung nicht. Die Erscheinung ist angeboren, soll aber stärker geworden sein. Der Bruder zeigt die Erscheinung weniger ausgesprochen. Sie tritt aber auch beim Schlucken und Aufblasen des Mundes ein.

Ferri (11) untersuchte die Rollungen des Auges, welche die seitlichen Bewegungen des Kopfes und Körpers begleiten und fand, dass die beiden verschiedenen Meinungen hierüber dem Anfang und Schluss der Bewegung entsprechen. Vf. benutzte die unmittelbare Beobachtung im Spiegel, die Methode der astigmatischen Meridiane, der Nachbilder und endlich der scheinbaren Bewegungen. Die Ergebnisse sind folgende:

a) Jede seitliche Kopf- oder Körperneigung ist von einer entgegengesetzten Augenbewegung begleitet.

b) Bis zu 12^0 ist die Augenbewegung gleichgross und gleichzeitig. Winkel vollständiger Ausgleichung.

c) Ueberschreitet die Kopf- oder Körperneigung diesen Winkel, so überschreitet die Augenrollung ihn auch, aber nicht in gleichem Betrage, sie bleibt zurück. Sie überschreitet niemals 21^0, den Winkel grösster Rollung.

d) Wird der Kopf bei einer bestimmten Neigung angehalten, so bewahrt das Auge nicht einen Augenblick die durch die ausgleichende Bewegung erlangte Stellung. Der Winkel vermindert sich immer mehr. Der senkrechte Meridian des Auges nähert sich dem des geneigten Kopfes bis zu einem bestimmten Grade und bleibt dann stehen, Winkel dauernder Rollung.

e) Die unmittelbar der Kopf- oder Körperneigung folgende Ausgleichsrollung der Augen bleibt aus, wenn jene sehr langsam stattfinden. Das Auge stellt sich dann sofort in den zuletzt erwähnten Winkel dauernder Rollung.

f) Der Winkel dauernder Rollung beträgt 3^0 für 7^0, 10^0 für 70^0 Kopfneigung und überschreitet niemals 10^0.

g) Die Augenbewegung ist nicht bewusst, sie ist auch kein psychisches Mittel, sondern nur ein mechanisches, welches die Augen den Aussendingen gegenüber in eine feste Lage bringt.

h) Der Muskelsinn der Muskeln der Wirbelsäule löst die ausgleichende Bewegung aus, die Anspannung der Gewebe begrenzt sie. — Die Annahme einer Blicklinie bezeichnet Vf. als Absurdität. Die Rollung erfolgt um die Gesichtslinie.

Landolt (13. 14) schloss aus der Beobachtung, dass Reihen von feinen Gebilden, Punkten, Strichen u. s. w., wenn sie entweder eine gewisse Kleinheit erreichen oder aus grösserer Ferne betrachtet werden, nicht mehr einzeln, sondern nur gruppenweise gezählt werden können, auf eine Beschränkung der Augenbewegung dahin, dass es einen kleinsten Bewegungswinkel giebt und jede Bewegung mindestens diesen Winkel betragen müsse. Versuche mit Reihen von Punkten und Strichen bestätigten diese Vermuthung. Es wurde festgestellt, wie weit sich die Versuchsperson annähern musste, um die einzelnen Punkte zu zählen. Den Meisten war es leichter, von links nach rechts und von unten nach oben zu zählen, als umgekehrt, und besonders von links unten nach rechts oben leichter als umgekehrt. Der Winkel liess sich leicht aus der Zahl der Punkte und der Entfernung berechnen. Als Mittelwerthe der kleinsten möglichen Bewegungswinkel fanden sich bei vier Personen: $5'52''$; $6'7''$; $5'32''$; $7'36''$. Die Versuche sind sehr anstrengend. Sie sind leichter mit einem Auge auszuführen. — Soll ein Auge einer Linie folgen, so geschieht dies auch sprungweise und zwar nicht bloss bei offenem, sondern auch bei geschlossenem Auge, wie sich mit Nachbildern zeigen lässt. Das Auge macht beim Durchlaufen eines Kreisbogens ungefähr alle $7—8^0$ Halt. — Aehnliches geschieht beim Lesen. Bei Ziffern wird bei jeder Ziffer gehalten, bei sinnlosen Worten, bei jedem Wort, aber auch bei zusammenhängendem Inhalt werden Halte und Sprünge gemacht, letztere je nach der Entfernung und Grösse der Schrift von $1^0\,54'30''—4^0\,15'$. — Das Entziffern wird der vielen Halte wegen ermüdend. Vf. ist der Meinung, dass das Ermüdende kleiner Augenbewegungen ein Grund ist für Annäherung an die Vorlage.

Risley (18) hat einen Ständer bauen lassen, mit Kinn- und Stirnstütze, welcher Rahmen für jedes Auge trägt, in welche die rotirenden Doppelprismen, das Maddox'sche Stäbchen, der stenopäische Schlitz u. s. w. angebracht werden können. Auf einem Träger sind ein Stern und andere

Probekarten verschiebbar angebracht. Das Ganze dient zur Prüfung der Muskelverhältnisse des Auges.

Savage (19. 20) hält vor das eine Auge ein Doppelprisma und lässt eine wagrechte Linie betrachten. Es erscheinen drei Bilder derselben. Ist die mit dem unbewaffneten Auge gesehene Linie nicht den beiden andern parallel, so besteht Insufficienz der Obliqui und je nach der Richtung des Superior oder Inferior.

Berry (21. 22) hat Scalen berechnet, dienlich in 5 m; 1 m; ½ m; ⅓ m und ¼ m Entfernung. Die Theilung entspricht Meterwinkeln. Die Berechnung derselben erfolgt nach der Formel

$$x = \frac{1}{C} \text{tang } (2 \sin^{-1} d\,M - \sin^{-1} d\,C) - d,$$

worin C die Zahl der für die Fixation des Fixationspunktes nöthigen Meterwinkel; M die Zahl der Meterwinkel von Convergenz, welche *jedes* Auge unter den obwaltenden Umständen thatsächlich aufwendet (der halbe Schielwinkel), und d die halbe Grundlinie ist. Ein Maassband giebt jedes Mal die Entfernung an, in welcher die Scalen vom Kranken abzuhalten sind. Für nähere Entfernungen wird ein abwärts brechendes Prisma vor das eine Auge gehalten. Der Kranke giebt an, um wieviel die Doppelbilder der Scala gegeneinander verschoben sind. Für die Ferne wird eine Flamme unterhalb des Nullpunktes der Scala gehalten und ein rothes Maddox'sches Stäbchen vor das eine Auge gebracht. Vf. erhält so unmittelbar für alle Entfernungen die Abweichungen in Meterwinkeln ausgedrückt. Damit genau accommodirt werde, läuft unter den für geringere Entfernungen bestimmten Scalen eine Schriftreihe hin, welche gleichzeitig gelesen werden soll.

Es ist individuell sehr verschieden, bis zu welchem Grade sich die Association zwischen Accommodation und Convergenz im Interesse binocularen Sehens lösen lässt. Unter 120 Personen hatten die Emmetropen meistens Parallelität der Gesichtslinien. Vf. glaubt weiter gefunden zu haben, dass bei Ametropie die corrigirenden Gläser keinen Einfluss auf die latente Stellung der Gesichtslinien haben, und schliesst daraus, es bestehe für die Ferne keine sehr genaue Verbindung zwischen Convergenz und Accommodation. Accommodation für die Nähe hat viel grössere Wirkung auf die Convergenz. Es besteht jedoch eine Neigung zur Association der beiden Impulse. Für die Ferne ist ein geringer Grad von Divergenz sehr häufig. — Relative Divergenz für die Nähe ist sehr häufig. — Bei Annäherung des Fixationspunktes bleibt die Convergenz gewöhnlich hinter der Accommodation zurück, das geschieht noch mehr, wenn die Anspannung der Accommodation mittelst Vorhaltens von Concavgläsern erzielt wird. — *Donders* hat schon nachgewiesen, dass die Verbindung zwischen Convergenz und Accommodation nicht immer diejenige ist, welche für den Betreffenden die bequemste

wäre, dass es sich also nicht um individuelle Gewöhnung handeln kann. — Vf. fragt, ob die relative Convergenz und Accommodation Folge einer hemmenden oder steigernden Wirkung eines höheren Centrums, des Fusionscentrums, auf dasjenige Centrum ist, welches für gewöhnlich der Verknüpfung jener beiden Thätigkeiten vorsteht. Die Verbindung besteht anscheinend nicht bei der Geburt, sondern wird erworben und kann allmählich wieder verlernt, jedoch nicht plötzlich abgelegt werden. Ungewöhnlich starke Accommodationsanspannungen bringen immer auch verhältnissmässig grosse Convergenzanspannungen ins Spiel. Die Verknüpfung scheint um so inniger zu werden, je kräftiger die Accommodation wird. — Der Strabismus convergens, namentlich dessen andauernder Theil, beruht wahrscheinlich auf einer Neigung zur Fortdauer des Innervationszustandes (Hansen-Grut). — Vf. nimmt also als erwiesen an, dass die Verbindung erworben sei und zwar so, dass verhältnissmässig grosse Convergenzimpulse gegeben werden müssen, um ungewöhnliche Accommodationsimpulse auszulösen. Jedenfalls ist nicht mit jeder Dioptrie Accommodation ein Meterwinkel Convergenz verbunden. — Durch möglichsten Ausschluss des Entfernungsbewusstseins wird die latente Stellung der Augen nur wenig nach der einen oder anderen Richtung geändert. — Es besteht eine Neigung zur Bewahrung der Parallelstellung. — Längeres Tragen von Gläsern oder Verschluss eines Auges beeinflusst die Verbindung. — Bei Schielenden konnte Vf. durch Aenderung der Accommodation ganz genau entsprechende Convergenzänderung erzielen. Auch das Uebermaass von Convergenz, wenn die Grenze der Accommodationskraft nahezu erreicht wurde, war deutlich ausgesprochen. — Vf. verwirft die Ansicht von Stilling, dass die Schielstellung die anatomische Ruhestellung sei, ebenso die Ansicht, welche die Ursache des Schielens in den Muskeln sucht. In letzterem Falle könnte die Concomitanz nicht in dem Grade vorhanden sein, wie sie es thatsächlich ist. Dagegen spricht unter Anderem die spontane Heilung und die Divergenz, welche später bisweilen auch nach einer gelungenen Operation des Strab. convergens eintritt. Vf. bezweifelt das Vorhandensein einer Bewegungseinschränkung bei Strab. convergens. — Wird Str. conv. auf Vorwiegen der Interni, so müsste der diverg. auf Vorwiegen der Externi geschoben werden. Die Verhältnisse sind aber verschieden, da der Str. conv. sich mit der Accommodation ändert, das accommodative Element aber beim diverg. fehlt. — Es müsste auch die Tenotomie des Externus ebenso wirken, wie die des Internus. Ein Vorwiegen der Externi ist Unsinn. Entweder muss man voraussetzen, dass die Einnahme einer Convergenzlage bei Abwesenheit binocularen Sehens eine Neigung zu weiterer Convergenzsteigerung bewirkt, und dass Einnahme einer Divergenzlage jede solche Neigung zerstört, — oder dass eine starke Neigung zu Convergenz unter

günstigen Umständen zu Einwärtsschielen, eine geringe Neigung zu Convergenz aber zu Auswärtsschielen führen kann. Letztere Ansicht ist vorzuziehen. — Beim Divergentschielen nimmt das Auge schliesslich die anatomische Ruhestellung ein, welche nach Ansicht des Vf. leichte Divergenz ist. Dies geschieht erst, wenn allmählich jede Neigung zur Convergenz verschwunden ist und unter Ueberwindung dieser Neigung. Andererseits sind die andauernden, wiederholten, starken Impulse zur Convergenz schliesslich im Stande, bleibenden Strabismus convergens zu erzeugen.

Javal (23) beobachtete bei einem zwei Monate zu spät geborenen Kinde associirte Augenbewegungen, welche sonst erst bei zwei Monate alten Kindern vorhanden sind, und nimmt an, dass es sich um eine Erwerbung durch Ererbung handle. Bei einem Kinde von 16 Monaten wurden beide Interni tenotomirt. Bei demselben entwickelte sich trotzdem das binoculare Sehen. Kinder, welche von Geburt an geschielt haben, haben jung eine Augenkrankheit gehabt, welche sie an der Einübung des binocularen Sehens hinderte. — Die Fixationsstellung ist sehr genau und der Fixationspunkt nicht grösser als der kleinste sichtbare Punkt. — Diese Schärfe der physiologischen Fixation wird bei Schielenden ein Hinderniss gegen die Wiederherstellung des binocularen Sehens. — Wenn binoculares Sehen lange gefehlt hat, so kann ein Widerwillen gegen dasselbe sich ausbilden. — Hindernde Doppelbilder werden von Schielenden unterdrückt und endlich das schielende Auge zum Theil ausgeschlossen. Der Ausschluss des Auges kann rückgängig gemacht werden. — Die Augen sind in steter Bewegung, auch die Convergenz ändert sich in einem fort. Ein Lesender bewegt die Augen in Rucken. Verf. meint, dass nur mit Hülfe dieser Bewegung eine Verschmelzung der in verschiedenen Ebenen gelegenen Bildtheile stereoscopischer Photographien möglich sei. — Verf. ist der Meinung, dass die qualitative Vorstellung von Relief zwar durch ruhenden Blick erworben werden kann, nicht aber die quantitative.

Letztere entsteht durch tastende Bewegung beider Augen, wobei das eine einen grösseren Winkel beschreibt als das andere. Doch beruht die Kenntniss des Reliefs nur auf dem Bewusstsein der relativen Bewegungen, nicht der absoluten noch des Convergenzimpulses. — Legt man Jemanden in einem dunkelen Zimmer auf den Fussboden, während im Fensterladen zwei feine Löcher angebracht sind, so kann sich der Betreffende durchaus keine Vorstellung von der Entfernung der Punkte unter sich und von ihm selbst und von der Lage der Verbindungslinie machen. (Der von Vf. angegebene Versuch, welcher beweisen soll, dass die deutliche Vorstellung des Reliefs erst mittelst Augenbewegungen gewonnen werde, scheint Ref. dies nicht zu beweisen.) — Vf. meint, Schielende müssten erst zu verschmelzen lernen, und dann stereo-

scopisch zu sehen. — Gleichfalls nimmt derselbe an, es würden auf den beiden Hälften eines stereoscopischen Bildes immer diejenigen Stücke unterdrückt, welche die kleinere Hälfte eines Gegenstandes enthielten. — Die Verbindung der Accommodation mit der Convergenz ist eine sehr lockere. Sie löst sich beim Stereoscopiren, wird auch sehr locker bei Myopen, die nicht stetig Brille tragen. — Wenn auch ein Auge schwächer ist, hilft es doch beim binocularen Sehen, beim Lesen kann es dagegen hinderlich werden. — Vf. ist Anhänger der Identität, doch lässt er empiristischen Ursprung der letzteren zu. — Was Vf. darüber sagt, dass ursprünglich eine bewusste Kenntniss bestanden habe, in welchem Auge ein Eindruck stattfinde während jetzt im normalen Auge noch eine unbewusste davon besteht, dass aber beim Anisometropen und Schielenden das Sonderbewusstsein der Augen bewahrt geblieben sei, ist identisch mit den Ergebnissen einer früher veröffentlichten Untersuchung des Ref. — Den Strabismus incongruus erklärt Vf. durch seine Annahme erworbener Identität. — Drei neue Proben binocularen Sehens sind folgende: Sehproben bekleiden die Flächen eines kamm- oder bastionsförmig ausgezackten Gebildes. Die Buchstaben auf der vortretenden und der zurücktretenden Fläche können beide Augen sehen, die anamorphosirt wiedergegebenen auf den Seitenflächen jedes Zackens oder jeder Bastion nur je ein Auge. Die zweite Probe besteht in je einer anamorphosirten Darstellung eines Wortes auf einem Blatt für jedes Auge, welche gelesen und verschmolzen werden können, wenn beide Augen in fast gleiche Höhe mit dem Papier gebracht werden. Der dritte endlich besteht in Kugeln mit Meridianzeichnung, die verschieden gedreht, in stereoscopischer Verschmelzung einen mehr oder weniger übertriebenen hoch- oder tieferhabenen Eindruck erwecken.

Graefe (24) findet, dass das, nach Anlage eines Prismas vor einem Auge entstehende, Verschmelzungsbild keineswegs an dem wirklichen Orte erscheint, sondern entweder näher und nach der Seite des nicht bewaffneten oder ferner und nach der Seite des bewaffneten Auges gerückt. Die seitliche Verrückung fehlt nur dann, wenn beide Augen mit gleichen Prismen versehen sind. Die Fusionspotenz ist nur dann mächtig, wenn sie physiologische, beziehendlich empiristisch geübte Bewegungen auszulösen sucht. Dies gilt für die horizontalen Bewegungen. Es bestehen aber auch hier Grenzen. Eine Ueberschreitung der absoluten Divergenz oder Convergenz stösst nämlich auch im horizontalen Meridian auf Hindernisse. — Als Normalstellung ist diejenige anzunehmen, bei welcher beide Augen für Nähe (80 mm) und Ferne auch dann eingestellt bleiben, wenn dieselben abwechselnd verdeckt werden. Zur Prüfung dienen schwarze Scheiben auf weissem Grunde von 12 cm Durchmesser für die Ferne und 2 cm für die Nähe. Die Abduction für die Ferne ist geringer als gewöhnlich angenommen wird. Ein Prisma 5^0 ist das

Grenzprisma. In verticaler Richtung werden beim Nahesehen Prismen bis 3^0 und 5^0 überwunden.

Besteht latentes Aufwärts- oder Abwärtsschielen, so werden in der betreffenden Richtung stärkere Prismen überwunden. Vf. berechnet dann die Beträge von Adduction und Abduction, welche bei Fixation von in verschiedener Entfernung gelegenen Punkten jedesmal verfügbar sein müssten, wenn man annimmt, dass das Maximum der Adduction (punctum proximum) 21 Meterwinkeln entspreche, dass bei Parallelstellung die Abduction = 0 sei, und die absolute Höhe der Adduction und Abduction untereinander gleich sei.

Die Grundlinie wird = 64 mm angenommen. Der Betrag der Convergenz wird in Meterwinkeln, in den Winkeln, welche die Abweichung jeder Gesichtslinie von der Parallelstellung angeben, und in der Entfernung des Fixationspunktes von der Nasenwurzel ausgedrückt.

Meterwinkel	Abweichung von der Parallelstellung	Entfernung des Fixationspunktes	Adduction	Abduction
0	0^0	∞	21	0
1	$1^0 50$	999.7	20	1
3	$5^0 30$	332.0	18	3
6	11^0	165.0	15	6
9	$16^0 30$	180.0	12	9
$10^1/_2$	$19^0 15$	82.0	$10^1/_2$	$10^1/_2$
12	22^0	79.0	9	12
15	$27^0 30$	62.0	6	15
18	33^0	49 0	3	18
21	$38^0 30$	40.0	0	21

Versuche ergaben durchaus genügende Uebereinstimmung mit diesen theoretischen Voraussetzungen. Abduction und Adduction sind somit im Grunde gleichwerthig. Die Gleichwerthigkeit tritt hervor für die Entfernung von 82 mm. Für den grösseren Bereich jenseits 82 mm überwiegt jedoch die Adduction, nur für das zwischen 82 mm und dem punctum proximum gelegene Gebiet die Abduction.

Aus diesem Grunde konnte allgemeines Ueberwiegen der Adduction angenommen werden.

Burnett (27) hält Heterophorie nicht für so häufig, als andererseits angenommen wird; auch machen geringere Grade keine Störung. Vf. prüft bei 6 m entfernter Flamme mit einem Convexcylinder von 8 D. Die Flamme befindet sich vor einer mit weissen Quadraten bedeckten Fläche. Die Linien der Quadrate sind 6 cm von einander entfernt. Jedes Quadrat entspricht einer Prismendioptrie. Der Kranke giebt an, wieviel Quadrate zwischen den Doppelbildern liegen. Vf. hält die Gleichgewichtsprüfung in der Ferne für die wichtigste. Divergenz für die Nähe bei Gleichgewicht für die Ferne mag vorkommen,

ist aber selten. Unter 50 Fällen fand sich 28 mal Exophorie, 18 mal Esophorie, 3 mal Hyperphorie, 1 mal Mischung zwischen Eso- und Hyperphorie. — Therapeutisch ist die Anwendung von Prismen beschränkt, weil sie divergente Strahlenbündel astigmatisch brechen. — Vf. hält die Häufigkeit der Heterophorie für etwas, durch das amerikanische Leben Bedingtes. Jenseits der See sei sie seltener. Vf. wendet häufig die theilweise Tenotomie an, indem er oben und unten Fasern stehen lässt und aus der Mitte ein dreieckiges Stück herausschneidet. [In manchen der angeführten Fälle wäre eine vollständige Tenotomie ganz gut zu machen gewesen. Ref.] In der Discussion giebt Colburn ein Verfahren an, das Zurückgleiten des Muskels zu hemmen. Er führt vor vollständiger Trennung eine Fadenschlinge durch die Sehne und die Conjunctiva so weit rückwärts, als Wirkung gewünscht wird.

Below (29) stellt über das Schielen folgende Sätze auf. 1) Strabismus convergens schliesst sich an Accommodationsspasmus und seinen Uebergang in Contractur an. 2) Er bildet sich bei den Hypermetropen in Folge des Bestrebens deutlich zu sehen. 3) Die Refractionsanomalie giebt den Anstoss zur Bildung des Schielens, die Convergenz macht dasselbe durch Contractur dauernd. 4) Der Strabismus divergens entsteht durch das Bestreben, die statische Gleichgewichtsstellung einzunehmen. 5) Einseitige Schwachsichtigkeit begünstigt das Auftreten des Strabismus.

Parinaud (31—33) untersucht die Entstehung des Schielens und stellt zuerst vier Sätze auf. I. Das concomitirende Schielen muss als ein Entwicklungsfehler der binocularen Sehvorrichtung aufgefasst werden. Letztere ist zum Theil ererbt, zum Theil erworben. II. Alles, was das zweiäugige Sehen beeinträchtigt, kann zur Ursache von Schielen werden und zwar zu einer um so wirksameren, je jünger das Individuum ist. III. Alle Ursachen des Schielens, seien es periphere oder centrale, wirken, indem sie die Convergenzinnervation ändern. IV. Man muss die ersten Ursachen von dem unterscheiden, was erst später als Folge des Schielens sich ausbildet. — Es findet eine stete allmähliche gegenseitige Anpassung der Convergenz und Accommodation statt für die Bedürfnisse der Ametropen, bevor und nachdem sie Brillen tragen, sowie der Presbyopen. Diese Anpassung spricht sich z. B. aus in der Stärke des Ciliarmuskels. Vf. schliesst: es giebt eine besondere Innervation der Augenmuskeln für die Convergenz; die Beziehungen zwischen Convergenz und Accommodation stellen sich her unter Vermittlung dieser Innervation. — Jede Veränderung dieser Beziehungen, welche bei den Ametropen nothwendig ist, damit ohne Correction binoculares Sehen ermöglicht wird, beruht auf Gehirnthätigkeit. Convergirender Strabismus entsteht bei den Hypermetropen, bei welchen während der Entwicklung die cerebrale Thätigkeit der gegenseitigen Anpassung von Convergenz und Accom-

modation unter den gegebenen Refractionsverhältnissen gestört worden ist. Dies kann geschehen durch Krämpfe, hereditäre Anlage, Verminderung des Fusionsbestrebens, Hornhautflecken, einseitiges schlechteres Sehen, längeren Verschluss eines Auges. Der jedesmalige Convergenzgrad hängt immer von der Accommodation und der Fusion ab.

Hinsichtlich des Strabismus divergens weist Vf. die Annahme einer primären Schwäche der Muskeln als unphysiologisch zurück. Es handelt sich um eine Insufficienz der Innervation. Deren giebt es zwei Formen. Die eine leichtere, vorübergehende, in normal gebauten Augen, beruht auf neuropathischer Grundlage. Die Accommodationsbreite ist in gleichem Maasse verändert wie die Convergenzbreite und es besteht bisweilen ein Deficit beider nicht bloss für die Nähe, sondern auch ein Deficit an Divergenz für die Ferne. Die zweite bildet hauptsächlich den latenten Strabismus divergens der Myopen. Sie beruhen auf einer entgegengesetzten Verschiebung des Accommodations- und Convergenzfeldes. Primäre Schwäche der Muskeln wird ausgeschlossen durch die Thatsache der erhaltenen Seitenbewegungen. Vf. nimmt an, dass bei Myopen eine Erschlaffung der Synergie zwischen Accommodation und Convergenz eintritt. Weil die Innervation zur Accommodation beim Myopen spärlich ist, schwächt sich allmählich auch die Convergenz ab. — Bei Hypermetropen kann ein Strabismus convergens verschwinden, ja sogar in Divergenz übergehen. Es hat sich dann jene Synergie theilweise gelöst. — Strabismus divergens ohne Ametropie rührt von den Nebenursachen, Schwäche eines Auges, Mangel des Fusionsbestrebens u. s. w. her. Nicht myopische Kinder von Myopen zeigen öfters Insufficienz. — Die anatomische Ruhestellung der Augen ist die Divergenz. Sie macht sich der Länge der Augen wegen besonders bei den Myopen geltend.

Tamagni (34): Ein Mann zeigte nach einer Verletzung hysterisch-melancholische Erscheinungen und divergirendes Schielen. Der Fall würde dem entsprechen, was Parinaud als Lähmung des Convergenzcentrums beschrieben hat. Nach dem Vf. liegt aber nur eine Störung des Gleichgewichts, ein concomitirender Strabismus vor.

Straub (35) sah einen Fall, wo nach allmählich zurückgehender rechtsseitiger Oculomotoriusparalyse eine Parese der Convergenz zurückblieb, so dass nicht näher als 2 m convergirt werden konnte, und nur $^1/_2$ Mw. Convergenz bestehen blieb. Es ist centraler Sitz anzunehmen. Merkwürdig bleibt, dass aus einer einseitigen Läsion Störung einer associirten Bewegung hervorging. Die Accommodation war *nicht* gelähmt, auch nicht die Reaction der Pupille auf die Convergenz oder vielmehr auf die Accommodation, denn Vf. glaubt, sein Fall beweise, dass die Verengerung der Pupille nur von der Accommodation abhänge.

Millingen (36) glaubt zwei Arten von Lähmungen der Convergenz unterscheiden zu sollen, eine, welche die von den Centren binocularen

Sehens ausgehende, und eine zweite, welche die von den willkürlichen motorischen Centren ausgehende Innervation betrifft. Vf. bezeichnet diese beiden Convergenzinnervationen als „visuelle“ und „volontaire“. Ein Knabe sah seit 8 Tagen doppelt, r. My. 4 D. l. Asm. von 2 D. im senkrechten Meridian S bdsts = $^6/_{12}$; die Divergenz betrug 30°; der Knabe war in der Erholung vom Typhus. Der Knabe konnte seine Augen auf seinen eigenen Finger in 5 cm Entfernung richten, aber nicht auf den einer andern Person; es erfolgte in letzterem Falle nicht die geringste Convergenz. Heilung erfolgte durch Uebung, indem der Kranke oft auf die eigenen Finger convergirte, doch blieb eine latente Divergenz von 10°. Vf. betrachtet den Fall als eine Lähmung der visuellen Convergenz. Gewöhnlich zeigen Kranke mit Convergenzlähmung auch sonstige Erscheinungen von Erschöpfung. Sie sind müde, verlieren die Fähigkeit, mit Leichtigkeit zu sprechen. Bei einer Dame mit diesen Erscheinungen trat ebenfalls Heilung nach Convergenzübung und allgemeiner Kräftigung des Körpers ein.

Knies (37) behandelt ausführlich die centralen Störungen der willkürlichen Augenmuskeln und fasst die Ergebnisse folgendermaassen zusammen. 1. Für die willkürliche Innervation der Augenmuskeln bestehen zwei getrennte corticale Rindenstellen: a) die sogenannte Sehsphäre für die willkürliche Bewegung des Augapfels einschliesslich Convergenz und Accommodation und b) die bekannte Stelle in der sogenannten motorischen Rinde für die Bewegungen des Augenlides, besonders für den Levator palpebrae superioris. 2. Die von Schäfer, Munk, Obregia u. A. bei Reizung der Sehsphären erhaltenen Augenbewegungen sind unter den Versuchsbedingungen allerdings keine willkürlichen; die Auslösung dieser Bewegungen verläuft aber in den Bahnen, in denen physiologisch die willkürlichen Impulse zu den Bewegungen der Augen nach den Muskelkernen geleitet werden. 3. Alle von der Sehrinde aus ausgelösten willkürlichen Augenbewegungen sind conjugirte und laufen auf binoculare Einstellung auf ein, im Gesichtsfeld erscheinendes, Object hinaus. Je peripherer der Reiz im Gesichtsfeld auftritt, um so peripherer erregt er die Sehrinde und um so energischer ist auch der motorische Impuls zu conjugirten Augenbewegungen. (Ergebniss der Versuche Obregia's.) Die Sehrinde jeder Seite beherrscht vorwiegend die willkürliche conjugirte Bewegung der Augen nach der entgegengesetzten Seite. Die Maculastellen beider Sehsphären sind das corticale Centrum für die willkürliche Convergenz (und Accommodation) auf ein gesehenes Object; auch kann von ihnen aus willkürliche Augenbewegung nach allen Richtungen innervirt werden. 4. In den Sehsphären besteht genau ebenso ein motorisches Projectionsfeld für die willkürlichen, conjugirten Augenbewegungen, wie dies Munk für die innerhalb des Gesichtsfeldes auftauchenden bewussten Gesichtseindrücke angegeben hat (sensorisches

Projectionsfeld). Aber auch andere Hirnrindentheile stehen wahrscheinlich in directer, wenn auch weniger ausgiebiger Faserverbindung mit den Augenmuskelkernen. 5. Da alle willkürlichen Augenbewegungen conjugirte sind, sind auch alle Störungen derselben conjugirte. 6. Die Störungen der conjugirten Bewegungen selber sind vorwiegend peri- oder internucleär, können aber wahrscheinlich auch nucleär sein. 7. Die Lesestörung bei frischer rechtsseitiger Halbblindheit ist vorwiegend eine Bewegungsstörung. 8. Es muss eine hemianopische Pupillenreaction ohne Hemianopsie geben, und zwar wird dies der Fall sein, wenn eine Läsion zwischen primären Opticusganglien und dem Kern für Lichtreaction der Pupille ihren Sitz hat, die Ganglienzellen beider aber unversehrt lässt. Bei vermutheten Erkrankungen der Vierhügelgegend, Nuclearlähmungen der Augenmuskeln u. dgl. wäre also auch immer nach diesem wichtigen Localsymptom zu suchen. 9. Der Oculomotoriuskern einer Seite enthält die Kerne derjenigen Muskeln, die bei der conjugirten Bewegung beider Augen nach der gegenüberliegenden Seite betheiligt sind; der centrale Kern Perlia's ist das nucleäre Centrum für Convergenz. Jede Sehsphäre steht vorwiegend in Verbindung mit dem gleichseitigen Kern des Oculomotorius und Trochlearis und mit dem gegenüberliegenden Abducenskern. 10. Mangelhafte Fusion (der Doppelbilder) tritt ein, wenn das Convergenzcentrum von den Maculastellen der Sehsphären ungleich oder ungenügend innervirt wird.

Bouchaud (39) fand in einem Falle von Pachymeningitis mit Strabismus divergens und engerer rechter Pupille den Sitz des Leidens links, während man gewöhnlich den Sitz auf der Seite der engeren Pupille annimmt. In den Hirnschenkeln fand sich eine kleine Apoplexie, die den Ursprung der Zweige des Oculomotorius für die Interni getroffen zu haben scheint. Diese würden somit am nächsten der Medianlinie ihren Ursprung nehmen. Vf. glaubt, dass durch diese Beobachtung das Kahler-Pick'sche Schema der Centren bestätigt werde.

Mittellinie

	1. Musculus ciliaris
	2. Sphincter iridis { accommodativ / Lichtreflex.
6. Rect. intern.	3. Levat. palpebr. sup.
7. Rect. inf.	4. Rect. sup.
Trochlearis.	5. Obliq. infer.

Raymond & König (40) beobachteten bei einer hereditär degenerirten Hysterischen Ophthalmoplegia externa, aber nur für bewusste Bewegungen; die unbewussten waren erhalten. Dieselbe Trennung des Bewegungsvermögens war auch an den Muskeln der Zunge, des Halses und der Arme vorhanden. Die Vf. suchen die Ursache in einer Störung der Thätigkeit der psychomotorischen Centren. — Die Gesichtsfelder

waren eingeschränkt, Gehör, Geruch und Geschmack vermindert oder verloren. Der Pharynxreflex fehlte. Kniereflex war vorhanden. Ueber den Rückenwirbeln war eine empfindliche Stelle.

Snell (44) hat durch Beobachtungen an 500 mit Nystagmus behafteten Bergleuten seine Meinung bestätigt gefunden, dass der Nystagmus durch die gezwungene Haltung verursacht wird, dass dagegen Sicherheitslampen und schwache Beleuchtung keine, oder nur geringe Schuld daran haben.

Derselbe (43) beobachtete verticalen Nystagmus bei einem Setzer, welcher gewohnt war, nach der Handschrift zu blicken unter Hebung der Augen allein ohne solche des Kopfes. Der Nystagmus verlor sich nach Ablegung der Gewohnheit.

Dransart (45) unterscheidet zwei Arten von Nystagmus der Bergleute, eine leichte und eine schwerere. Bei beiden stellt sich derselbe nur ein beim Blick nach oben. Die leichtere hindert nicht bei der Arbeit und ist an den Bergleuten nur unmittelbar nach der Arbeit zu beobachten; später verschwindet er. Die schwerere wird von Accommodationslähmung, Tanzen der Gegenstände, Kopfschmerzen, Schwindel, Doppelsehen, Nachtblindheit, Schwachsichtigkeit, Thränen, Photopsien u. s. w. begleitet. Von 179 Fällen arbeiteten 92 bei Sicherheits-, 87 bei offner Lampe; 90 Proc. arbeiteten liegend mit nach oben gerichtetem Blick. Vf. vergleicht den Zustand mit dem Schreibekrampf und der Lumbago.

Thompson (46) ist der Meinung, dass schlechte Beleuchtung ein, wenn nicht der Hauptfactor für die Entstehung von Nystagmus ist. Wahrscheinlich haben die optischen Fehler auch Einfluss.

Fränkel (47) berichtet über einen Fall von Pachymeningitis hämorrhagica interna hauptsächlich rechts, welcher während Lebzeiten conjugirte Abweichung der Augen nach rechts, sowie beiderseitigen Nystagmus, sobald die Augen über die Mittellinie nach links bewegt werden sollten, gezeigt hatte.

Burnett (48—50) empfiehlt warm zur Bezeichnung der Prismen die Prismendioptrie. Einheit ist ein Prisma, welches auf einer Ebene in 1 m Entfernung, die einer Ebene des Prismas parallel ist, eine Ablenkung von 1 cm giebt. Als Mehrfaches dieser Einheit lässt sich jedes beliebige Prisma ausdrücken, ohne dass es besonders dafür geschliffen wäre. Mit dem Meterwinkel hängt die Einheit in einfacher Weise zusammen (s. Ber. 1890, S. 190). Die Decentration lässt sich leicht in P—D ausdrücken, auch die Insufficienzen und Bewegungsausfälle der Muskeln.

Percival (51, 52) hebt zuerst hervor, dass der manifeste Strabismus nicht so unangenehm empfunden wird, wie die Insufficienz, und zeigt dann, dass die ablenkende Wirkung eines einfachen Prismas nicht dieselbe ist, wie die eines Sphäroprismas. Vf. nimmt an, dass eine Convexlinse die ablenkende Wirkung des Prismas verstärkt, eine Concavlinse

sie vermindert. (Dies ist nur unter der Voraussetzung richtig, dass die Mitte des sphärischen Glases sich auf der Verbindungslinie Auge—Gegenstand befindet.) Zur Berechnung der Wirkung von sphäro-prismatischen Gläsern giebt Vf. die Formel $\text{tang } \chi = \frac{d\,p - f\,m}{f\,p - h\,(p-f)}$, worin h die Entfernung der Gläser von den „ocular centres", m die Hälfte der Grundlinie, p die Entfernung des Gegenstandes vom Glase ist. Vf. hat Tafeln berechnet, welche angeben, wie viel eine Linse decentrirt oder, in anderen Worten, mit welchem Prisma sie verbunden werden muss behufs Erzielung einer bestimmten Ablenkung. — Anwendung von Prismen beschränkt sich auf Fehler geringeren Grades. Vf. unterscheidet Fälle, bei welchen Muskelschwäche die Ursache einer Verminderung des Umfanges der Convergenz sei, und solche, bei welchen das Convergenzvermögen normal ist, d. h. mindestens 18^0 beträgt, aber das Gleichgewichtsgebiet eine unbrauchbare Lage hat. Für erstere schlägt Vf. Turnübungen nach Dyer vor. (Die Kranken sind meistens gerade in Beschäftigungen, welche angestrengte Convergenz verlangen. Ref.) — Für letztere ist stets Tragen einer prismatischen Brille anwendbar, wenn die Muskelstörung nicht 2^0 für jedes Auge überschreitet. Man kann bei der Verordnung prismatischer Gläser von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Soll 1. jede Anstrengung vermieden werden, so kann man mit Graefe's Punkt und Linie oder Maddox' Stäbchen für Nähe und Ferne messen und die ausgleichenden Prismen verordnen. Das Ergebniss solcher Messungen ist leider schwankend. Oder es kann angenommen werden, dass die Mittellage der für jede Accommodationsstellung möglichen Convergenz, beziehentlich Divergenz die am wenigsten anstrengende sei. Soll aber 2. nur Ermüdung vermieden werden, so würde (nach Landolt) dauernd nur ein Drittel des ganzen Convergenzvermögens in Gebrauch gezogen werden dürfen. Es ist aber zu berücksichtigen, dass das Verhältniss des zu brauchenden und zurückzuhaltenden Convergenzvermögens wahrscheinlich mit der Accommodationseinstellung wechselt und dass individuelle Verschiedenheiten bestehen. Endlich 3. kann man solche Prismen geben, welche das Gleichgewicht für die Ferne herstellen. — Die Frage ist die, ob für eine oder für verschiedene Einstellungen die Ruhelage erstrebt werden soll, oder ob es unschädlich ist, einen Theil der relativen Convergenz über die Ruhelage hinaus brauchen zu lassen. Hypermetropen lernen zum Theil zu accommodiren ohne Convergenz, Myopen zu convergiren ohne Accommodation. Vielleicht lernt auch ein mit Differenz von 5^0 (statt 2^0) Behafteter zu convergiren, ohne zu accommodiren. Bleibt diese Errungenschaft nach Correction der Divergenz erhalten? Könnte sie sogar hinderlich werden? Oder verschwindet sie einfach nach Beseitigung der Entstehungsursache?

IV. Nervöser Sehapparat.

1) *Chievitz, J. H.*, Ueber das Vorkommen der Area centralis retinae in den vier höheren Wirbelthierklassen. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth. S. 311—333. Siehe Anat.
2) *Colucci, C.*, Alterazioni nella retina della rana in seguito alla recisione del nervo ottico. Riforma med. Napoli. 1890. VI. p. 1760, 1766, 1772.
3) *Grijns, G.*, Bijdrage tot de physiologie van den Nervus opticus. Onderzoek. gedaan in het physiol. Laboratorium. Vierde Reeks. p. 170.
4) *Viallanes, H.*, Sur la structure de l'oeil composé des Crustacés macroures. Compt. rend. CXII. p. 1017—1019. France méd. p. 315.
5) *Bernheimer*, Ueber die Sehnervenwurzeln des Menschen. Wiesbaden, J. F. Bergmann.
6) *Staurenghi, C.*, Contribuzione alla ricerca del decorso delle fibre midollate nel chiasma ottico. Memoria presentata al R. Ist. Lomb. di scienze e lettere il 16 luglio.
7) *Darkschewitsch, L.*, Ueber die Kreuzung der Sehnervenfasern. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 1. S. 1—27.
8) *Hebold, O.*, Der Faserverlauf im Sehnerven. Neurolog. Centralbl. Nr. 6.
9) *Vassale*, Sul chiasma dei nervi ottici nell' uomo. Arch. ital. p. l. malattie nervose. 1890. VI.
10) *Wundt, W.*, Zur Frage der Localisation der Grosshirnfunctionen. Philosophische Studien, herausgegeben von W. Wundt. VI. S. 1. Leipzig, W. Engelmann.
11) *Perlia*, Ueber die Beziehungen des Opticus zum Centralnervensystem. Klin. Monatsschr. f. Augenheilk. S. 191.
12) *Ramón y Cajal*, Sur la fine structure du lobe optique des oiseaux et sur l'origine réelle des nerfs optiques. Internation. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. VIII. S. 337.
13) *Payne, F. W.*, Amaurosis due to changes at the visual centre; a peculiar case; cured. Med. Advance. Chicago. XXVI. p. 401.
14) *Dejérine*, Sur un cas d'aphasie sensorielle (surdité et cécité) suivie d'autopsie. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. T. III. No. 10. p. 167—173.
15) *Derselbe*, Cécité verbale avec agraphie; autopsie. (Compt. rend. de la Société de biologie. 9. sér. III. p. 197—201.) Mercredi médic. No. 12. p. 640.
16) *Sérieux*, Sur un cas d'agraphie d'origine sensorielle avec autopsie. Compt. rend. de la soc. d. Biol. 9. sér. III. p. 195—200.
17) *Ryerson, Sterling G.*, Amaurosis partialis fugax. Americ. Journ. of Ophth. p. 175.
18) *Hirsch, J.*, Ein Beitrag zur Chirurgie des Occipitalhirns. Inaug.-Diss. Würzburg.
19) *Sachs*, Disease of the mid-brain region. Americ. Journ. of the med. scienc. March.
20) *Page*, Temporary blindness in a child following fracture in the occipital region. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 384.
21) *Edridge, J.*, Hemianopsia. Med. News. 17. Oct.
22) *Peters*, Schädelfractur mit Hemianopsie. Deutsche med. Wochenschr. S. 1097.
23) *Swanzy* und *Werner*, Double Hemianopsia. Transact. ophth. soc. of the U. K. XI. p. 183.
24) *Williams*, Case of horizontal hemianopsia. Transact. ophth. soc. of the U. K. XI. p. 190.
25) *Koenig*, Sur l'hémianopsie temporale. Soc. d'Ophth. de Paris. 3 Febr.

26) *Brunelle,* Cécité verbale et hémianopsie droite. Gaz. hebd. p. 129.
27) *Debierre,* Un cas d'acromégalie avec symptomes tabétiques et hémianopsie temporale bilatérale. Revue générale d'Ophth. p. 12.
28) *Noyes, H. D.,* Hemianopsia. Med. Record New-York. XXXIX. p. 389.
29) *Chaumier,* Hallucinations de la vue liées à une lésion intracrânienne. Mercredi méd. No. 35. p. 443.
30) *Bidon,* Hémianopsie avec hallucinations dans la partie invisible du champ visuel. (Assoc. franç. pour l'acad. des scienc.) Progrès méd. No. 39. p. 221. Rév. de Méd. XI. p. 1014—1021.
31) *de Schweinitz,* A case of homonymous hemiopic hallucinations, with lesion of the right optic tract. New-York med. Journ. 2 Mai.
32) *Spierer, S.,* Vollständige Heilung einer Hemiamblyopia homonyma dextra, entstanden durch Schreck während eines heftigen Erdbebens um die Mitte September 1883 in Smyrna. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 218—222.
33) *Gee, S.,* Case of hemiopia, followed by hemianaesthesia and hemiplegia. St. Barth. Hosp. Rep. London. 1890. p. 109.
34) *Moran,* Hémiplégie gauche avec hémianesthésie complète et hémianopsie gauche. Gaz. hebdom. No. 18. p. 212.
35) *Weeks,* Two cases of hemianopsia with agraphia, amnesic aphasia and associated symptoms. Arch. of Ophth. XX. p. 392.
36) *Hoche, A.,* Doppelseitige Hemianopsia inferior und andere, sensorisch-sensible Störungen bei einer functionellen Psychose. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XXIII. 1. S. 70.
37) *Diller, T.,* A case of lateral homonymous hemianopsia. Journ. nerv. and ment. dis. New-York. XVIII. p. 623.
38) *Osler, W.,* Sensory aphasia — wordblindness with hemianopsia. Americ. Journ. of the med. scienc. March.
39) *Leyden, E.,* Hemiopische Puppillenreaction. Virchow, Festschrift u. Deutsche med. Wochenschr. 1892. Nr. 1.
40) *Preston,* Two cases of homonymous hemianopsia. New-York med. Record. 4. July.
41) *Beevor* and *Horsley,* Traumatic abscess of the region of the left angular gyrus, with right hemianopsia (limited fields) and word-blindness, treated by operation. (Ophth. soc. of the united kingd.) Ophth. Review. p. 383.
42) *Faravelli,* Emianopsia omonima destra d' origine traumatica. Annali di Ottalm. XX. p. 431.
43) *Groenouw,* Ueber doppelseitige Hemianopsie centralen Ursprunges. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XXIII. p. 339.
44) *Story, J. B.,* Temporal hemianopsia of left eye and absolute blindness of right. (Ophth. soc. of the united kingd. June 11th.) Ophth. Review. p. 223.

Viallanes (4) hat die Augen bei den Langusten untersucht und bestätigt im Wesentlichen die Angaben Grenacher's gegenüber denen von Patten. Die vier Glieder, welche zu einem Krystallkegel verwachsen, gehen in feine Fäden über, die zwischen den Rhabdomen bis zur Basalmembran laufen. Jedes der sieben Rhabdome geht unmittelbar und nicht erst unter Vermittlung der Netzhautzellen in ein besonderes Nervenröhrchen über, sodass jede Ommatidie sieben getrennte Lichtempfindungen liefern kann.

Hebold (8) untersuchte das Chiasma eines Paralytikers, welcher bei Lebzeiten Amaurose des linken Auges und Einengung des rechten Gesichtsfeldes nach rechts gehabt hatte. — Der linke Sehnerv war atrophisch, die beiden Tractus verschmälert. — Die Halbkreuzung war sehr deutlich zu sehen. Das Ergebniss ist: In jedem Nervus opticus verlaufen Nervenfasern beider Tractus in geschlossenen Bündeln. Das ungekreuzte liegt am äusseren Umfang des Tractus, Chiasmas und Opticus. Das gekreuzte Bündel, welches im Sehnerven central liegt, liegt im Tractus ventral.

Dejérine (14) theilt einen Fall von sensorischer Aphasie und Agraphie nebst rechtsseitiger Hemianopsie mit. Der Herd sass in den temporalen Windungen, dem Sitz des Gedächtnisses für Gehörseindrücke, und in der „pli courbe". Auch die Gratiolet'schen Strahlungen waren betroffen.

Derselbe (15): In einem zweiten Falle rührte die Agraphie und Alexie (also nicht reine Wortblindheit, bei welcher die Kranken schreiben, aber nicht lesen können) vom Verlust der optischen Bilder der Buchstaben her. (Arabische Zahlen wurden erkannt.) Es fand sich ein Herd in den unteren drei Vierteln der „pli courbe" bis zu der hinteren Verlängerung des Seitenventrikels. Die Stirnwindungen waren unversehrt. Wahrscheinlich bestand auch rechtsseitige Hemianopsie.

Sérieux (16) führt einen Fall von Agraphie auf das Ausfallen der Gesichtsbilder zurück. Es fanden sich Herde in den hinteren Theilen der Schläfenwindungen. Die Frontalwindungen waren unversehrt.

Edridge (21): Zerstörung des Cuneus in Folge einer Schusswunde mit typischer Hemianopsie.

Peters (22): Schädelbruch über dem linken Hinterhauptlappen mit rechtseitiger Hemianopsie.

Debierre (27) beschreibt temporale Hemianopsie bei Acromegalie und nimmt Vergrösserung der Sella turcica an.

Bidon (30) theilt einen Fall von rechtsseitiger Apoplexie mit, der linksseitige Hemianopsie zeigte und halbseitige Hallucinationen in dem fehlenden Gesichtsfeldabschnitt hatte, Thiere, Figuren u. s. w.

Spierer (32): Eine Frau hatte bei einem Erdbeben Erbrechen bekommen und eine gleichnamige Hemiamblyopie. Es wurden nur grosse Gegenstände noch schattenhaft wahrgenommen. Die Phosphene waren erhalten. Nach acht Tagen begann Besserung bis zu völliger Wiederherstellung. Vf. nimmt eine leichte Blutung in den Centren an.

Hoche (36): Eine belastete Frau erkrankte im Wochenbett an melancholischer Verstimmung und bekam Ausfall beider unteren Gesichtsfeldhälften, mit scharfer Grenzlinie. Nur um den Fixationspunkt herum griff das sehende Gesichtsfeld etwas in das blinde hinein. Bei Verschieben eines Auges soll diese Stelle doppelt wahrgenommen worden

sein. Die Phosphene blieben erhalten, ebenso die Pupillarreaction von den blinden Abschnitten. In dem fehlenden Gesichtsfeld hatte die Frau hallucinatorische Erscheinungen von Blumen. Nach vier Wochen trat Heilung ein. Es soll möglich gewesen sein, die subjectiven Erscheinungen durch Verschiebung des Auges doppelt zum Bewusstsein zu bringen. (?!)

Leyden (39) fand bei einer Frau mit linksseitiger Hemianopsie und hemiopischer Pupillenstarre einen Herd im rechten Linsenkern, der sich bis in den Hirnschenkel und den Tractus opticus erstreckte.

In *Preston's* (40) Fall von Hemianopsie fand sich Erkrankung des Cuneus, Praecuneus und des Gyrus angularis.

Faravelli (48) beobachtete Hemianopsie nach Trauma. Dieselbe verschwand nach 6 Wochen. Vf. nimmt eine kleine Blutung an.

Groenouw's (43) Kranker bekam zuerst linksseitige und dann rechtsseitige Hemianopsie und behielt nur ein ganz kleines binoculares centrales Gesichtsfeld. Ausserdem traten Störungen des Ortssinnes in Folge Verlustes optischer Erinnerungsbilder ein.

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Volkmann, P.,* Vorlesungen über die Theorie des Lichtes. Leipzig, Teubner.
2) *Mascart, M. E.,* Traité d'optique. Paris, Gauthier-Villars et fils.
3) *Schützenberger,* Sur un nouveau réfractomètre. Compt. rend. de la soc. des sc. CXIII. p. 1028—1030.
4) *Matthiessen, L.,* Ueber den physikalisch-optischen Bau des Auges des norwegischen Barten- oder Finwales. Arch. f. d. ges. Phys. XLIX. S. 549—562.
5) *Leroy, C. J. A.,* Un moyen simple de vérifier le centrage des objectifs du microscope. Compt. rend. de la soc. des sc. CXIII. p. 639—641.
6) *Thompson,* On the focometry of lenses and lens-combinations and a new focometer. Proc. of the Roy. Soc. XLIX. p. 225—227.
7) *Gould, G. M.,* Note concerning astigmatic bifocal lenses. Arch. Ophth. New-York. XX. p. 58.
8) *Percival,* Notes on bifocal lenses. Arch. of Ophth. XIX. p. 245.
9) *Harlan, H.,* Additional note on the use of toric lenses in astigmatismus. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 215.
10) *Holden, W. A.,* On the cylindrical equivalent of tilted lenses, the prismatic equivalent of decentred lenses, and the employment of such lenses in practice. Arch. Ophth. XX. p. 1.
11) *Burnett,* Some peculiarities in the refraction by tilted lenses, graphically represented. Americ. Journ. of Ophth. p. 345—349.
12) *Smith, A. L.,* Prism measure and lens centring instrument. Arch. of Ophth. XX. p. 266.
13) *Derselbe,* The lens-measure and lens centring instrument. Arch. of Ophth. XX. p. 131.
14) *Burnett, Swan,* The metric system of numbering prisms. Ophth. Rev. X. p. 1—13.
15) *Percival, A.,* The action and uses of prismatic combinations. Ophth. Review. p. 285.
16) *Derselbe,* The action of prismo-spheres and decentred lenses. Arch. Ophth. XX. No. 2.

17) *Prentice, Ch. F.,* The prismometric scale with eleven original diagrams. Americ. Journ. of Ophth. VIII. p. 320.
18) *Randall, B. Alex.,* Prismo-dioptric vs. central in the reformed numeration of prisms. Med. News Phila. XIII. p. 382.
19) *Duane,* On the proposed methods for numbering prisms. Arch. Ophth. XX. 3. p. 321.
20) *Anderson,* The focometry of diverging lens-combinations. Philosoph. magaz. XXXI. No. 193. p. 511—513.
21) *Czpaski, S.,* Zur Frage nach der Richtung der Brennlinien in unendlich dünnen optischen Bündeln. Pogg. Ann. der Phys. u. Chem. XLII. p. 332—337.
22) *Voigt, W.,* Zur Theorie des Lichtes. Ann. der Phys. u. Chem. XLIII. S. 410 bis 437.

Schützenberger (3) gleicht die Abweichung, welche durch die zu bestimmende Flüssigkeit erzeugt wird, mittelst eines festen Prismas mit veränderlichem brechenden Winkel aus und misst letzteren.

Matthiessen (4) fand das Walauge mit stark astigmatischer Hornhaut versehen und über Wasser kurzsichtig. Die mathematische Ableitung entzieht sich abgekürzter Wiedergabe.

Um sich von guter Centration der Linsen eines Objectivs zu überzeugen, empfiehlt *Leroy* (5) mit einem Planspiegel das Bild einer Flamme hinein zu werfen. Es müssen alle Spiegelbilder in einer Geraden stehen und auch bei Drehung des Objectivs um seine Axe in derselben bleiben.

Thompson (6) hat einen Focometer angegeben (Verfertiger Nalder Brothers), mit welchem die wahren Brennweiten und die Entfernung zwischen den beiden Hauptpunkten unmittelbar gemessen werden können. Zu Grunde liegt folgendes Princip: Jenseits der beiden Brennebenen liegen zwei conjugirte Ebenen, „Symmetrieebenen". Die eine ist das gleich grosse aber umgekehrt gerichtete Bild der anderen. Man bestimmt zuerst die beiden Brennpunkte. Die Entfernung derselben von einander ist gleich der doppelten Brennweite + der Entfernung zwischen beiden Hauptpunkten. Am Ort der beiden Brennpunkte werden zwei durchscheinende Micrometer angebracht und dann mittelst einer doppelt wirkenden Schraube gleichzeitig um gleiche Stücke vom Ort der Brennpunkte bewegt, bis das Bild des einen Micrometers auf den anderen (nur umgekehrt) fällt. Die Micrometer befinden sich jetzt in jenen beiden Ebenen. Die Entfernung der Micrometer untereinander lässt sich ablesen. Sie ist gleich der vierfachen Brennweite + der Entfernung zwischen beiden Hauptpunkten. Letztere lässt sich aus beiden Werthen berechnen. — Vf. fand, dass bei Microscop- und Cameralinsen die Hauptebenen öfter gekreuzt waren, indem die Entfernung zwischen den Symmetrieebenen geringer war als die vierfache Brennweite. In achromatischen Linsen lagen die Hauptebenen für die Strahlen verschiedener Farben an anderen Orten. In einem Objectiv von Reichert

waren die Hauptebenen weiter von einander entfernt als die Hauptbrennpunkte.

Smith's (12, 13) Phakometer der Genfer Gesellschaft besteht aus drei Spitzen und einer beweglichen mit einem Zeiger verbundenen. Die Linse wird darauf gelegt. Die mittlere giebt die Krümmung an.

Burnett (14) giebt eine graphische Darstellung von Querschnitten durch die Brenngebilde schräg gestellter Linsen.

Prentice (17) hebt als besonderen Vortheil seiner Bezeichnungsweise der Prismen hervor, dass es leicht ist sich zu überzeugen, ob ein sphäroprismatisches Glas der Vorschrift entspricht. Vf. empfiehlt jetzt einen sechsmal grösseren Maassstab, 6 cm Entfernung der Theilstriche unter einander, in 6 m Entfernung, statt von 1 cm in 1 m, zu benutzen, wie er früher vorschlug, da so noch eine Ungenauigkeit bei der Messung vermieden wird. Fallen die Strahlen von einem endlich entfernten Punkte auf das Prisma, so ist der Winkel, welchen der abgelenkte, in das Auge gelangende Strahl mit dem zugehörigen Einfallsstrahl bildet, nicht gleich demjenigen, welchen jener Strahl mit dem über das Prisma fortlaufenden, unabgelenkt vom Nullpunkt des Maassstabes herkommenden, bildet. — Das Verfahren erlaubt dem Optiker genau zu bestimmen, an welcher Stelle einer rohen sphäroprismatischen Linse genau die gewollte Ablenkung stattfindet. Er schiebt auf der Linse ein sphärisches Glas entgegengesetzten Vorzeichens hin und her, bis jene Ablenkung gefunden ist. Der Werth des Prismas wird ein anderer, wenn das Glas näher der Basis oder näher der Kante aus der rohen sphäroprismatischen Linse herausgeschnitten wird. — Vf. setzt dann die astigmatische Brechung eines, nicht unter dem Winkel kleinster Ablenkung verlaufenden, Strahlenbündels und die, dadurch bewirkten, Verzerrungen der Bilder auseinander. — Vf. zeigt ferner, dass die Ablenkung am geringsten ist, wenn der Strahl näher an der Basis durch ein Prisma geht als näher der Kante. Der Unterschied fällt fort, wenn das Strahlenbündel parallel unter sich ist. — Aus diesen Gründen ist die Anbringung des 6mal grösseren Maassstabes an der 6 m entfernten Zimmerwand vortheilhaft, obgleich auch der ursprünglich vom Vf. angegebene Prismometer bei 1 m Radius für Prismen bis 5^0 hinreichend genaue Werthe ergiebt.

Randall (18) nimmt für die Centrade denselben Vortheil in Anspruch wie Burnett für die Prisma-Dioptrie. Die Versammlung nimmt als Einheit ein Prisma an, welches in 1 m Entfernung eine Ablenkung von 1 cm giebt.

Anderson (20) zeigt, dass das Thompson'sche Verfahren sich auch auf zerstreuende Linsensysteme anwenden lässt. Man verschiebt auf der einen Seite des Systems eine Convexlinse, jenseits deren Brennpunktes sich in fester Entfernung von der Linse ein Drahtnetz befindet,

bis man mittelst eines auf parallele Strahlen eingestellten Fernrohres von der andern Seite des Systemes aus das Drahtnetz scharf sieht. Der dem Drahtnetz bezüglich der Linse conjugirte Punkt ist der eine Brennpunkt des Systems. In gleicher Weise verfährt man auf der anderen Seite. Dann verschiebt man auf beiden Seiten die Linsen gleichmässig, bis das Bild des einen Drahtnetzes mit dem andern Drahtnetz sich deckt. Die den Drahtnetzen bezüglich der Linsen conjugirten Punkte liegen jetzt an den Orten der beiden Symmetrieebenen des untersuchten Systems.

Czpaski (21) sagt über die, von Matthiessen aufgestellte, Behauptung, dass die Richtung der Brennlinien in unendlich dünnen optischen Bündeln nicht als senkrecht zum Axenstrahl aufgefasst werden dürfe, dasselbe, was Ref. s. Ber. f. 1883. S. 115 ausgesprochen hat.

VI. Untersuchung des Auges.

a) Allgemeine Sehschärfe. Sehproben. Brillen.

1) *Becker, F.,* Ueber absolute und relative Sehschärfe bei verschiedenen Formen von Amblyopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 404—422.
2) *Derselbe,* Ein Apparat zur Sehschärfenbestimmung mit beweglichen Lesezeichen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juni. S. 171—172.
3) *Carl,* Appareil pour l'examen de l'acuité visuelle. Revue générale d'Ophth. p. 433.
4) *Derselbe,* Ein Apparat zur Prüfung der Sehschärfe. Arch. f. Augenheilk. XXIV. S. 41—46.
5) *Guillery,* Ein Vorschlag zur Vereinfachung der Sehproben. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 323—333.
6) *Gullstrand, A.,* Ueber die gleichzeitige Bestimmung der Refraction und der Sehschärfe. (Om samtidig bestämning of refraktion och synskärpa.) Nord. med. Arkiv. No. 9816 (75 Stn.) und Svenska Läkare sällsk. Handl. p. 73.
7) *Jackson,* Teste for visual acuteness; illumination; and the standard of normal vision. Journ. Am. med. Ass. Chicago. XVI. p. 157.
8) *Cohn, H.,* Tafel zur Prüfung der Sehschärfe der Schulkinder, Soldaten, Seeleute und Bahnbeamten. Nach Snellen's Princip entworfen. Dritte, verbesserte Auflage. Breslau, Priebatsch.
9) *Debenedetti, Achille,* La scelta degli occhiali. Milano 1890. E. Sonzogno. 39 pp.
10) *Deschamps, A.,* Du choix des lunettes. Ann. de l'enseign. sup. de Grenoble 1891. Dauphine méd. Grenoble. XV. p. 162, 184, 211.
11) *Knoepfler, L.,* Note relative aux formules de correction applicables aux verres de lunettes et aux lentilles, suivant leur distance à l'oeil. Recueil méd. de l'est. Nancy. XXIII. p. 136.
12) *Randall, B.,* Some disputed points in the correction of refraction errors. Journ. Am. med. Assoc. XVI. p. 37.
13) *Martin, G.,* De la correction astigmatique. Annal. d'Oculist. T. CV. p. 139—157.
14) *Gould, G. M.,* Note concerning astigmatic bifocal lenses. Arch. Ophth. New-York. XX. p. 58.
15) *Harlan, H.,* Additional note on the use of toric lenses in astigmatismus. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 215—216.
16) *Holden, W. A.,* On the cylindrical equivalent of tilted lenses, the prismatic equi-

valent of decentred lenses, and the employment of such lenses in practice. Arch. Ophth. XX. p. 1.

17) *Hoor,* Gemeinfassliche Darstellung der Refractions-Anomalien mit Rücksicht auf Assentirung und Superarbitrirung. Mitth. des k. und k. Militär-Sanitäts-Comités. IX—X. Wien.

18) *Schmeichler, L.,* Bemerkungen über die neue Vorschrift zur amtlichen Untersuchung der Aspiranten bei der Aufnahme in die (österreichischen) Militär-Erziehungs- und Bildungsanstalten. Militärarzt. Nr. 7. (Wien. med. Wochenschr. Nr. 15.)

19) *Gayet,* Essai sur la recherche de l'acuité visuelle après l'opération de la cataracte. Nécessité d'employer partout une méthode uniforme. v. Helmholtz-sche Festschr. S. 62.

20) *Dimmer,* Zur Gläsercorrection bei Aphakie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 111—125.

21) *Ostwald, F.,* Einige Worte über Gläsercorrection bei Aphakie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 283—290.

22) *Oswalt,* De la réfraction de l'oeil fort myope à l'état d'aphakie avec remarques sur les avantages du choix uniforme du foyer antérieur de l'oeil muni du cristallin comme point de départ pour toutes les mesures de la réfraction de l'oeil aphaque. Rec. d'Ophth. p. 724—744.

23) *Percival,* Notes on bifocal lenses. Arch. of Ophth. XIX. p. 255.

24) *Stevenson, D. W.,* Spectacles to be used in diving. Americ. Journ. of Ophth. p. 4—5.

25) *Eaton, F. B.,* The ill effects of „Coquille" glasses; viz: Minus refraction, water-lines, astigmatic refraction. Americ. Journ. of Ophth. p. 87.

26) *Wolffberg,* Zur dritten Auflage des diagnostischen Farben-Apparats. Breslau, Preuss und Jünger.

27) *Derselbe,* Diagnostischer Farben-Apparat. Erläuterungen für den praktischen und Militärarzt. 3. Aufl. Breslau 1891. Preuss und Jünger.

Becker (1) hat Untersuchungen darüber angestellt, wie sich die absolute Sehschärfe, an Snellen's Tafel für die Ferne bestimmt, zu der relativen Sehschärfe, der Fähigkeit, feinere Schrift in 30 cm Entfernung zu erkennen, verhält. Zuerst wurde durch Versuche an normalen Augen und durch Rechnung ermittelt, welcher Grad relativer Sehschärfe einer bestimmten absoluten entsprach.

absolute	S.	5/5	relat.	S.	in	30	cm	Jäger	1
=	=	5/6	=	=	=	=	=	=	1
=	=	5/9	=	=	=	=	=	=	2—3
=	=	5/12	=	=	=	=	=	=	3
=	=	5/18	=	=	=	=	=	=	7
=	=	5/24	=	=	=	=	=	=	11
=	=	5/36	=	=	=	=	=	=	13—14
Finger	in	5	m	relat.	S.	in	30	cm	Jäger	15—16
=	=	3	=	=	=	=	=	=	=	17—18
=	=	2	=	=	=	=	=	=	=	19
=	=	1	=	=	=	=	=	=	=	21
=	=	0·6	=	=	=	=	=	=	=	24

Es zeigte sich, dass bei Amblyopen die relative Sehschärfe wesentlich höher war, als nach ihrer absoluten zu erwarten gewesen wäre. Bei gleicher absoluter Sehschärfe hatten die beste relative die Refractionsamblyopen (Fälle, meistens Myopen, wo für die Entfernung keine normale Sehschärfe zu erzielen war, ohne dass eine Krankheit vorgelegen hätte), eine weniger gute die Trübungsamblyopen (mit Trübungen der brechenden Medien), die verhältnissmässig schlechteste die Perceptionsamblyopen mit Erkrankung der Netzhaut u. s. w. Die letzten sahen durchschnittlich eine um 4 Nummern feinere, die zweiten eine um 8, die ersten eine um 9 Nummern feinere Schrift der Jäger'schen Proben, als eigentlich nach der Grösse der für die Ferne erkannten Buchstaben zu erwarten gewesen wäre. Es liegt dies zum Theil an der in der Regel besseren Beleuchtung beim Nahesehen, an der Verengerung der Pupille, welche durch Verkleinerung der Zerstreuungskreise, bei der zweiten auch durch Ausschliessung getrübter Stellen wirkt, hauptsächlich aber daran, dass die Sehschärfe gerade bei herabgesetzter Beleuchtung bei jedem Beleuchtungszuwachs verhältnissmässig sehr stark steigt. Die Trübungsamblyopen befinden sich gewissermaassen unter herabgesetzter Beleuchtung. Endlich kommt allen Gruppen die Erleichterung durch theilweises Errathen zu Gute. — Namentlich bei Beurtheilung von der Simulation Verdächtigen und bei gegen Unfall Versicherten ist die relative Sehschärfe zu berücksichtigen. Gute relative Sehschärfe bei schlechter absoluter bedeutet nicht immer Simulation. Verhältnissmässig schlechte relative Sehschärfe muss einen Unfall schwerer erscheinen lassen.

Becker (2) hat einen Kasten anfertigen lassen, der in der vorderen Wand einen sectorenförmigen Ausschnitt hat. Dahinter befindet sich eine Scheibe, welche mittelst einer Schnur ohne Ende aus der Ferne vom Arzte gedreht werden kann. Die Scheibe trägt 32 verschiedene Probezeichen, Buchstaben und Ziffern. (Holzhauer, Marburg, Preis 15 Mrk.).

Carl's (3. 4) Vorrichtung zur Prüfung der Sehschärfe ist ähnlich wie die vorausgehende, noch vollkommener, aber auch verwickelter. Für 5 m Entfernung entsprechen die Probezeichen Zehnteln der Sehschärfe von 0.1 bis 1.0. In der vorderen Wand eines Kastens sind zwei sectorenförmige Ausschnitte. Hinter denselben befindet sich eine um 180° drehbare Scheibe. Dieselbe enthält nahe dem Rande oben einen Buchstaben entsprechend S = 0.1 und unten einen zweiten S = 0.2. Dieselben können in dem breiteren peripheren Theile des oberen und unteren Ausschnitts sichtbar gemacht werden. An die Buchstaben schliessen sich in je einer Spirale Reihen von kleiner werdenden Löchern, die nach einander hinter dem mehr centralen Theile der Sectorenausschnitte angebracht werden können. Hinter diesen dreht sich eine andere Scheibe, welche in vier concentrischen Ringen eine grosse Zahl

Buchstaben verschiedener Grösse enthalten, die hinter den Löchern vorbeigeführt werden. Die Scheiben werden mittelst 4 Electromagneten durch den Arzt von seinem Sitz aus nach beiden Richtungen bewegt. (Blänsdorf Nachfolger. Frankfurt a. M.)

Guillery (5) schlägt aus einfachen Punkten bestehende Sehproben vor. Der Kranke giebt an, in welchem von mehreren Vierecken und an welcher Stelle sich der Punkt befindet. Der kleinste Punkt soll 1.212 mm. Durchmesser haben, so dass er in 5 m. unter einem Winkel von 50″ erscheint. Die Fläche der übrigen ist gleich dem 2fachen, 3fachen u. s. w. der Oberfläche dieses Punktes. Nr. 1 entspricht Snellen 5. Dieselbe Sehschärfe, welche Snellen 60 erkennt, würde nach diesen Proben $^1/_{200}$ betragen. Vf. hält es für richtiger, die Sehschärfe nach der Fläche zu bezeichnen. (Es handelt sich um ein conventionelles Maass einer gar nicht commensurabeln Sache. Man kann verfahren, wie man will.)

Gullstrand (6) behandelt die Sehschärfe und die Grösse der Gesichtswinkel im Anschluss an Donders und Nagel. Er zeigt, dass in allen Augen, welche dieselbe Brechungseinrichtung besitzen, gleichen Focalwinkeln (Winkel der durch den vorderen Brennpunkt gehenden Strahlen) gleiche Netzhautbilder entsprechen, und dass in Augen mit gleicher Axenlänge gleiche Hauptpunktwinkel Netzhautbilder gleicher Grösse ergeben, während die Knotenpunktwinkel in keinem der Fälle gleiche Netzhautbilder bedingen. — Die natürliche Sehschärfe des blossen Auges wird durch den kleinsten Hauptpunktwinkel gemessen. Die absolute Sehschärfe wird gemessen durch den Focalwinkel, wie auch die Refraction beschaffen sei, vorausgesetzt, dass die Accommodation erschlafft ist und die Correction durch Gläser erfolgt. — Tritt die Accommodation in Thätigkeit, so ist die Sehschärfe mit dem Focalwinkel gemessen geringer. Man erhält die absolute Sehschärfe, wenn man die relative um $1^1/_2$ Proc. für jede D. Accommodation vermehrt. Bei der Aphakie muss man die gefundene Sehschärfe um $^1/_3$ vermindern, um die Sehschärfe zu finden, welche das Auge vor der Erkrankung besass.

Jackson (7) benutzt zur Prüfung der Sehschärfe Haken, die aus einem auf einer Seite offenen Viereck gebildet werden. Als Sehwinkel wählt er 4′ statt 5′ und beleuchtet mit einem Argandgasbrenner in 15 Zoll Entfernung.

Harlan (15) empfiehlt unter Mittheilung eines Falles die torischen Linsen für Astigmatiker, weil es möglich ist, auch bei Verbindung mit sphärischen Linsen periscopische Gläser herzustellen. Die Kranken befinden sich hinter solchen Linsen viel wohler.

Dimmer (20) macht darauf aufmerksam, dass eine nicht gewollte Wirkung erzielt wird, wenn man ein starkes sphärisch-cylindrisches Glas bei einem Staaroperirten bestimmt, indem man vor ein biconvexes Glas ein plancylindrisches Glas setzt, während nachher der Optiker der

Vorderseite des Brillenglases eine doppelt so starke sphärische Krümmung und der Hinterseite die cylindrische anschleift. Ein solches Glas wirkt stärker als das bestimmte, da die Hauptpunkte nach vorn verschoben werden.

Nimmt man den Brechungsindex mit 1 . 5 an, so verwandelt sich die Formel für die Hauptpunkte der biconvexen gleichgewölbten Linse $h = \frac{dr}{2nr - d(n-1)}$ in $h = \frac{2rd}{6r - d}$ und diejenige für den Abstand des zweiten Hauptpunktes von der ebenen Fläche in $h_1 = \frac{2d}{3}$ (der erste Hauptpunkt fällt, zusammen mit dem optischen Centrum, in den Scheitel der gewölbten Vorderfläche. Nimmt man nun an, dass die ebene Fläche an dieselbe Stelle zu liegen komme, wie die Aequatorialebene oder der optische Mittelpunkt der Biconvexlinse, so liegt in letzterer der zweite Hauptpunkt hinter dieser Fläche, in der Planconvexlinse aber vor derselben. Da die sphärisch-cylindrische Linse mit der sphärischen Krümmung nach vorn in dem, der Cylinderaxe entsprechenden, Schnitt wie eine in der eben erwähnten Lage befindliche Planconvexlinse wirkt, so würde die Planconvexlinse eine längere Brennweite haben müssen, wenn der Erfolg derselbe sein soll, wie derjenige der in der Probierbrille benutzten Biconvexlinse. Es entspricht einer Biconvexlinse von

10 D 11 D 12 D 13 D 14 D 15 D 16 D 18 D 20 D

in der angegebenen Lage eine Planconvexlinse von

9 . 69 10 . 7 11 . 49 12 . 34 13 . 19 14 . 0 14 . 77 16 . 26 17 . 54

Die erzielte Wirkung kann also in dem betreffenden Meridian eine um 2 . 5 D stärkere, als beabsichtigt, sein, wenn der Optiker die verordnete Dioptrienzahl aufschleift. — Es ist jetzt noch der zur Cylinderaxe senkrechte Meridian zu betrachten, wobei angenommen wird, das Cylinderglas habe in der Probebrille vor der Biconvexlinse, mit der gewölbten Fläche der letzteren zugekehrt, gesessen. Der Abstand zwischen den Flächen beider Linsen betrage 1 mm., der jetzt zweite Hauptpunkt der Planconvexlinse liegt mit deren optischem Centrum in dem Scheitel der jetzt nach hinten gekehrten gewölbten Fläche. Die Biconvexlinse + 13 habe 4 . 7 mm. Dicke und 38 mm. Aequatorialdurchmesser, die Planconvexlinse sei + 3 D. Da der erste Hauptpunkt der Biconvexlinse 1 . 6 mm. hinter der Vorderfläche liegt, so befindet sich der hintere Hauptpunkt der Planconvexlinse 2 . 6 mm. vor dem ersten Hauptpunkt der Biconvexlinse. Aus der Formel $x = \frac{d\varphi_2}{d - \varphi_1 - f_2}$ findet man den zweiten Hauptpunkt des Systems 0 . 49 mm. vor dem zweiten Hauptpunkt der Biconvexlinse oder 0 . 28 mm. hinter deren optischem Centrum.

Die Brennweite ergiebt sich aus $F_2 = \frac{\varphi_2 f_2}{\varphi_1 + f_2 - d} = 62.8$ mm. oder vom optischen Centrum der biconvexen Linse = 63 . 08, was 15 . 85 D entspricht. Da die Brennweite im anderen Schnitte 76 . 9 mm. oder vom optischen Centrum 77 . 67 mm. entsprechend 12 . 87 D betrug, so ist die astigmatische Brechung = 2 . 98 D. Der Optiker schleift nun die sphärische Krümmung auf die Vorderfläche, die cylindrische auf die Hinterfläche seiner Linse, welche bei 42 mm. Aequatorialdurchmesser, 7 . 6 mm. Dicke, auf der Vorderfläche einen Krümmungsradius = 38 . 4 mm. und auf der Hinterfläche einen solchen von 166 . 6 mm. erhält. Der zweite Hauptpunkt aus $h_2 = \frac{2 d \varrho}{3 r + 3 \varrho - d} = 4.16$ mm. liegt 2 . 76 mm. vor dem optischen Centrum, dem Aequatorialschnitt, die Brennweite aus $F_2 = \frac{6 r \varrho}{3 r + 3 \varrho - d} = 63 . 19$ oder von jenem Schnitt 60 . 43 mm. entspricht 16 . 54 D, die Cylinderwirkung ist somit = 2 . 81 D. Es erscheint daher erwiesen, dass, wenn bei Aphakie eine sphärisch-cylindrische Brille nach der in gewöhnlicher Weise vorgenommenen Untersuchung verordnet wird, das vom Optiker gefertigte Glas das Auge übercorrigirt. Es ist dies besonders bei Linsen von mehr als 10 D sphärisch der Fall und es kann hierdurch die Sehschärfe bedeutend herabgesetzt werden. Um dies zu vermeiden empfiehlt es sich, die Refractionsbestimmung mit einem planconvexen sphärischen Glase vor der Cylinderlinse im Probegestell auszuführen.

Ostwald (22) ist der Meinung, dass das von Dimmer angeführte Vorrücken des Hauptpunktes nicht genüge, um zu erklären, weshalb Staaroperirte thatsächlich mit dem fertigen sphäro-cylindrischen Glase erheblich schlechter sehen als mit der Probezusammenstellung. Die sphärische Wirkung wird bei einem aus 13 D sphärisch und 3 D cylindrisch zusammengesetzten Glase nur um 0,73 D zu stark, die cylindrische nur um 0,19 D zu schwach. Dadurch kann eine Herabsetzung der Sehschärfe von 1 auf $^5/_{18}$ nicht entstehen. Vielmehr liegt die Ursache darin, dass die Wirkung der sphärischen Gläser sich mit der Entfernung vom Auge ändert, die Cylinderwirkung sich aber nicht im Verhältniss ändert. Vf. berechnet nach der Formel $F_1 \times F_2 = l_1 \times l_2$, worin F_2 die hintere Brennweite des aphakischen Auges = 30 mm, F_1 die vordere = 22,5, und der Netzhautort = 22,5 von der Hornhaut angenommen wird, eine Tabelle für die Correctionsgläser, wenn dieselben am Orte der Hornhaut, beziehentlich 10 oder 20 mm. vor derselben sich befinden und der Astigmatismus verschieden stark ist.

Radius der Hauptmeridiane	Am Ort der Hornhaut	Cylinder	10 mm. vor Hornhaut	Cylinder	20 mm vor Hornhaut	Cylinder
6.5 7.5	8.0 14.8	6.8	7.4 12.9	5.5	6.9 11.4	4.5
7.0 7.5	11.6 14.8	3.2	10.4 12.9	2.5	9.4 11.4	2.0
7.5 8.0	14.8 17.7	2.9	12.9 15.0	2.1	11.4 13.0	1.6
7.5 8.5	14.8 20.0	5.2	12.9 16.7	3.8	11.4 14.3	2.9
7.5 9.0	14.8 22.2	7.4	12.9 18.2	5.3	11.4 15.4	4.0

Der den Astigmatismus des aphakischen Auges corrigirende Cylinder ändert sich eben nicht wie ein gewöhnliches sphärisches Glas mit seinem Abstande vom Auge, sondern wie die Differenz der, sich weit stärker und zwar beide verschieden stark, mit ihrem Abstande vom Auge ändernden, starken, die beiden Hauptmeridiane ausgleichenden Convexgläser. — Entweder muss man, wie Dimmer vorschlägt, mit planconvexen Gläsern vor den Cylindern die Brillenwahl treffen, oder man verfährt in der gewohnten Weise und berechnet aus den gefundenen Gläsern, unter Berücksichtigung ihrer verschiedenen Entfernung vom Auge, welche Stärke dieselben haben müssen, wenn sie die Lage erhalten, die sie im endgültig geschliffenen Glase einnehmen.

Percival (23) bringt in der inneren unteren Ecke der Fernbrille ein Segment zum Nahesehen an.

Stevenson (24) empfiehlt für Taucher eine Hohllinse (planconcav oder biconcav), die mit Luft gefüllt ist und in Wasser eine Brechkraft von 38 D hat. Ausserhalb des Wassers würde sie wirkungslos sein.

Eaton (25) warnt vor dem Gebrauch der Muschel-Schutzbrille, weil dieselbe in der Regel concave, oft sogar cylindrische Wirkung habe von $^1/_2$ D und darüber. Er sah Fälle, wo sie die Ursache asthenopischer Beschwerden war.

b. Optometer. Ophthalmometer. Keratometer. Astigmometer.

1) *Aubert, H.,* Die Genauigkeit der Ophthalmometer-Messungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. S. 626—638.

2) *Bajardi,* Alcune osservazioni sulla forma della cornea. (Comunicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 285.

3) *Derselbe,* Della visione negli astigmati. Atenea med. parmense. Parma 1890. IV. p. 193. Arch. ital. de Biol. p. 414.

4) *Derselbe*, Una modificazione all' oftalmometro per misurare contemporaneamente i due meridiani principali della cornea. Giorn. d. r. Accad. di med. di Torino. XXXIX. p. 56. Arch. ital. de Biol. p. 41.
5) *Ostwalt, F.*, De la force réfringente de la cornée, de l'ophthalmométrie et du cylindre correcteur de l'astigmatisme cornéen. Revue générale d'Ophth. p. 193.
6) *Derselbe*, Quelques remarques sur l'ophthalmomètre de Javal et Schiötz. Revue générale d'Ophth. p. 100.
7) *Chibret*, Contribution à l'étude des as. cornéen et total. Revue générale d'Ophth. p. 289—291.
8) *Javal, E.*, L'ophthalmométrie clinique. Helmholtz'sche Festschr. Hamburg.
9) *Derselbe*, Mémoires d'ophthalmométrie annotés et précédés d'une introduction. Paris, G. Masson.
10) *Leroy, C. J.*, Un ophthalmoscoptomètre à micromètre. Revue générale d'Ophth. p. 438.
11) *Mergier*, Présentation d'un nouvel optomètre. (Assoc. franç. pour l'avancement des scienc.) Progrès médic. No. 39. p. 235.
12) *Ring, F. W.*, Description of the ophthalmometer of Javal and Schiötz (model 1889.) Ophth. Record. L. p. 145.
13) *Story, J. B.*, The ophthalmometer in practice. Ophth. Review. p. 193.
14) *Burnett, S. M.*, Further contributions to keratometry. Journ. Americ. Med. Assoc. Chicago. XVII. p. 353. Ophth. rew. p. 250.
15) *Tscherning*, Recherches sur la quatrième image de Purkinje. Arch. de Physiol. normale et pathol. T. III. No. 1. p. 96.
16) *Derselbe*, Théorie des images de Purkinje et description d'une nouvelle image. Ibid. No. 2. p. 357.
17) *Beccaria*, Osservazioni oftalmometriche in una malata affetta da mixoedema per effeto di compressione diretta sul cervello. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalm. ital. Pisa. Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 96.

Bajardi (4) hat zu dem doppelbrechenden Wollaston'schen Prisma in dem Ophthalmometer von Javal & Schiötz zwei andere mit der Basis sich berührende Prismen hinzugefügt in solcher Lage, dass, wenn das Fernrohr auf die Hornhautbilder eingestellt war, eine gleiche Verdopplung von 3 mm stattfand. Ausserdem wurde noch ein senkrechter Arm für die Probezeichen angebracht, derselbe ist beweglich für den Fall, dass die Meridiane stärkster und schwächster Krümmung nicht zu einander senkrecht stehen.

Ostwald (5) glaubt einen sehr erheblichen Rechnungsfehler bei der Einrichtung der neueren Ophthalmometer aufgefunden zu haben. Die Einrichtung des Javal'schen Ophthalmometers ist Ber. 1881, S. 191 besprochen. Aus den bekannten Formeln $F_1 = \frac{r}{n-1}$ und $\frac{0}{B} = \frac{21}{r}$ lässt sich r und F_1 ganz richtig berechnen. Javal hat nun für F_1 Dioptrien eingesetzt, — dabei geht der Strich, welcher die vordere Brennweite bedeutet, verloren — und diese Dioptrienzahl schlechtweg als die Brechkraft der Hornhaut bezeichnet, während die Hornhaut zwei Brechkräfte hat, von denen die berechnete und gemessene die vordere ist, während man

die hintere brauchte. Die Radien sind auf dem Javal'schen Ophthalmometer richtig angegeben, die Dioptrien aber um ein Viertel zu hoch, weil $1 : F_2 = 1 : n F_1$ ist. Setzt man dafür x und y Dioptrien ein, so erhält man für die hintere Brechkraft $y = x : n$ Dioptrien. — Ein emmetropisches staaroperirtes Auge hat folgende Brennweiten

$$F_1 = \frac{n_1 r}{n_1 - n_1} \text{ und } F_2 = \frac{n_2 r}{n_2 - n} \text{ oder } F_1 = 3 r = 22{,}5 \text{ mm und}$$

$$F_2 = 4 r = 36 \text{ mm}, \frac{1}{F_1} = \frac{1000}{22{,}5 \times 1000} = 44{,}4 \text{ D und}$$

$\frac{1}{F_2} = \frac{1000}{30 \times 1000} = 33{,}3$. An Javal's Ophthalmometer liest man als Brechkraft der Hornhaut, bei einem Radius = 7,5 mm, 45 D ab, während $^3/_4$ davon 33,3 der Wirklichkeit entsprechen. Sämmtliche bisherigen Messungen mit den neueren Ophthalmometern sind um $^1/_4$ zu hoch. War Astigmatismus vorhanden und waren für den einen Meridian x, für den andern y gefunden, so beträgt der wirkliche Astigmatismus $^3/_4$ (x—y). Vf. meint, dass in Folge dieses Umstandes die Nöthigung fortfalle, corrigirende asymmetrische Ciliarmuskelcontractionen anzunehmen, da jetzt sich wahrscheinlich Hornhaut- und Totalastigmatismus decken. Vf. behauptet weiter, dass die Formel $\frac{0}{B} = \frac{1}{\frac{r}{2}}$ bei dem Javal-

schen Ophthalmometer der Grösse der Winkel wegen nicht mehr angewendet werden dürfe. Man erhält diese Formel, wenn man vom Krümmungsmittelpunkt die Linien durch die beiden Enden des Bildes und des Objectes zieht. Befindet sich letzteres O in grosser Entfernung, so liegt das Bild B im Brennpunkt, d. h. $\frac{r}{2}$ vom Spiegel und vom Krümmungsmittelpunkt entfernt. Ist die Entfernung des Gegenstandes = 1, so erhält man obige Formel. Vf. hält eine andere Formel für die richtige. Für die Entfernung des Bildes vom Spiegel p_1 erhält man, wenn p die Entfernung des Objectes vom Spiegel und f die Brennweite des letzteren ist, $p_1 = \frac{f p}{p + f}$. Für das Verhältniss der Grössen des Objectes und Bildes gilt die Formel $\frac{O}{B} = \frac{2 f + p}{2 f - p_1}$. Setzt man für p_1 seinen Werth, so erhält man $\frac{O}{B} = \frac{p + f}{f} = \frac{p + \frac{r}{2}}{\frac{r}{2}}$. (So muss die vom Vf. mit 2 bezeichnete Formel lauten. Ref.) Daraus folgt dann, da $p = 1 - r$ ist (nicht wie Vf. angiebt $p = 1 - \frac{r}{2}$), die vom Vf. ganz

richtig angegebene Formel $\frac{O}{B} = \frac{1 - \frac{r}{2}}{\frac{r}{2}}$. Die Verschiedenheit der beiden Werthe $\frac{O}{B} = \frac{l}{\frac{r}{2}}$ und $= \frac{l}{\frac{r}{2}} - 1$ beruht darauf, dass f bei endlichen, wenn auch grossen, l immer etwas kleiner als $\frac{r}{2}$ bleibt und bei der Ableitung der einen Formel $f = \frac{r}{2}$, bei der der anderen aber $r - f = \frac{r}{2}$ gesetzt wird. Zur Berechnung von r folgen die beiden Formeln

$$r = \frac{B}{O} \times 2l \text{ und } r = \frac{B}{O}(2l - r).$$

Kann r gegen l vernachlässigt werden, was bei Helmholtz' Ophthalmometer angeht, so lässt sich r berechnen, sonst nicht. Da Javal für l einen geringeren Werth annimmt, muss die Vernachlässigung von r einen Fehler im Gefolge haben, wie Vf. richtig ausführt.

Leroy & Dubois haben eine andere Formel angewendet (s. Ber. 1888, S. 159 u. 160), welche jedenfalls für ein geringes l genauere Werthe giebt als die Formel $\frac{O}{B} = \frac{2l}{r}$, wenn es auch zweifelhaft ist, ob für ein grosses l diese Formel nicht die bessere ist. — Ein weiterer Fehler des Javalschen Instrumentes sei, dass die Eintheilung in gleichen Abständen auf einem Bogen stattgefunden hat, während die optischen Formeln die Vergrösserungen für die Tangenten angeben. — Auch dieser Fehler ist bei dem Instrument von Leroy & Dubois vermieden. Dagegen giebt auch dieser Ophthalmometer die vordere Brechkraft der Hornhaut an, also die wirklich gesuchte um $^1/_4$ zu hoch. — Die Brechkraft der Hornhaut und des Astigmatismus sei also nur $= {}^3/_4$ von dem, mit diesen Instrumenten gefundenen. Die auf Grund solcher Messungen gezogenen Schlüsse hinsichtlich corrigirender Ciliarmuskelcontractionen seien somit hinfällig. Die Genauigkeit beträgt nicht über 0,1 mm für den Radius, was einem Brechungsunterschied von 0,5 D entspricht; um diesen Betrag kann der subjective Astigmatismus noch grösser oder kleiner erscheinen als der objective.

In seiner zweiten Arbeit zeigt *Ostwald* (6) sehr ausführlich, dass eine brechende Fläche oder Linse, welche zu beiden Seiten verschieden brechende Medien hat, selbstverständlich auch verschieden brechende Kraft äussert, dass, wenn man diese brechende Kraft in Dioptrien ausdrücken will, auch eine verschiedene Anzahl von Dioptrien entsprechend der vorderen und hinteren Brennweite herauskommt. Man kann daher sich die Hornhaut nicht ersetzt denken, weder im Pol der

Hornhaut noch in deren Mittelpunkt durch eine beiderseits von Luft umgebene Linse. — Ein emmetropisches staaroperirtes Auge hat eine hintere Brennweite von 30 mm, $F_1 = \frac{n\,r}{n-1} = \frac{4/3 \times 7{,}5}{4/3 - 3/3} = 30$ mm. Wird die Hornhaut ersetzt gedacht durch eine Linse von 22,5 mm Brennweite im Krümmungsmittelpunkt der Hornhaut, so erhielte man den, der Netzhaut conjugirten, Punkt

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p_1} = \frac{1}{22{,}5} - \frac{1}{15} = -\frac{1}{45}.$$

Das corrigirende Glas käme 7,5 + 10 mm vor den Krümmungsmittelpunkt der Hornhaut, seine Brennweite müsste sein 62,5 mm oder 16 D, was mit der Praxis nicht stimmt. Nimmt man die wirkliche Hornhaut, so ergeben sich folgende Werthe:

$$f = \frac{F\,f_1}{f_1 - F_1} = \frac{22.5 \times 22.5}{30 - 22.5} = -67.5 \text{ und}$$

für das Glas $10 + 67.5$ mm Brennweite oder 12.9 D, was mit der Wirklichkeit stimmt. Der reciproke Werth der Entfernung der Netzhaut von der Hornhaut ist somit $= -\frac{1}{67.5} = 14.8$ D. Diese Linse müsste am Orte der Hornhaut zugefügt werden. Berechnet man in anderer Weise: die Brechkraft der Hornhaut ist $= \frac{1000}{4\varrho} = 33.3$ D, die Netzhaut liegt bei 22.5, so wären $\frac{1000}{22.5} = 44.4$ Dioptrien nöthig, um die Strahlen auf der Netzhaut zur Vereinigung zu bringen, und würden somit 11.1 D fehlen. Diese letztere Dioptrienzahl würde genügen, wenn es sich um Dioptrien einer Linse handelte, die auf beiden Seiten von gleichem Mittel umgeben ist. Das Auge bedarf aber eine Brechkraft = 11.1 D in seinen Medien, und diese werden von einer Linse = n oder 1.35×11.1 D = 14.8 D geliefert. — Um einen Astigmatismus von (b — a) Dioptrien zu corrigiren, ist am Orte der Hornhaut eine Linse von n (b — a) Dioptrien nothwendig. Der Astigmatismus ist gleich dem Unterschied zwischen den umgekehrten Werthen der Brennweiten beider Meridiane $= \frac{1}{\Phi_1} - \frac{1}{F_1}$, das corrigirende Glas aber $= \frac{n}{\Phi_1} - \frac{n}{F_1} = \frac{1}{\Phi} - \frac{1}{F}$. Endlich im dritten Abschnitt behandelt Vf. die Stärkeänderung, welche Cylindergläser mit dem Abrücken vom Auge erfahren. Dieselben ändern sich nicht wie sphärische. Der Cylinder stellt nur den Unterschied zwischen zwei sphärischen Gläsern dar, die sich nicht im gleichen Maasse mit der Entfernung ändern. Je weiter der Convexcylinder abgerückt wird, desto mehr muss er abgeschwächt werden. Gleichzeitige Hypermetropie steigert die Wirkung

des Abrückens. Der Concavcylinder muss beim Abrücken im Gegentheil noch bedeutender verstärkt werden, als der Convexcylinder zu schwächen war. Beim gemischten Astigmatismus ist das Abrücken ohne wesentlichen Einfluss. — Um zu beurtheilen, ob die Linse mit am Astigmatismus betheiligt ist, muss man den subjectiven Astigmatismus ebenfalls auf ein Glas am Orte der Hornhaut zurückführen. — Die Messung mit den neueren Ophthalmometern ergiebt den corrigirenden Cylinder, gedacht in der Ebene der Hornhaut, d. h. die Verschiedenheit der umgekehrten Werthe der Entfernung der Puncta remota beider Meridiane von der Oberfläche der Hornhaut. Die Kenntniss dieses Glases hält Vf. für nicht sehr werthvoll, weil daraus erst das 10 mm vor der Hornhaut passende berechnet werden muss.

Corrigirende Gläser

Krümmungsradien	Brechkraft nach Javal 1000/3 r.	Astigm. in Dioptr. Javal	Brechkraft in Dioptr. 1000/3 r.	Astigm. in Dioptr.	Ebene der Hornhaut	Cylinderlinse	10 mm vor der Hornhaut	Cylinder	20 mm vor der Hornhaut	Cylinder
6.0	55.6	11.2	41.7	8.4	3.7	11.1	3.6	9.3	3.4	8.0
7.5	44.4		33.3		14.8		12.9		11.4	
6.5	51.3	6.9	38.5	5.2	8.0	6.8	7.4	5.5	6.9	4.5
7.5	44.4		33.3		14.8		12.9		11.4	
7.0	47.6	3.2	35.7	2.4	11.6	3.2	10.4	2.5	9.4	2.0
7.5	44.4		33.3		14.8		12.9		11.4	
7.5	44.4	2.7	33.3	2.0	14.8	2.9	12.9	2.1	11.4	1.6
8.0	41.7		31.3		17.7		15.0		13.0	
7.5	44.4	5.2	33.3	3.9	14.8	5.2	12.9	3.8	11.4	2.9
8.5	39.2		29.4		20.0		16.7		14.3	
7.5	44.2	7.4	33.3	5.5	14.8	7.4	12.9	5.3	11.4	4.0
9.0	37.0		27.8		22.2		18.2		15.4	

Chibret (7) hat gefunden, dass die subjective Correction einen um 1/4 schwächeren Astigmatismus beim aphakischen Auge ergiebt als die Untersuchung mit dem Javal-Schiötz'schen Ophthalmometer. Für das normale Auge ist dagegen der subjective Astigmatismus um die Hälfte stärker als der Hornhautastigmatismus, dies kommt auf Linsenastigmatismus. — Das Javal-Schiötz'sche Ophthalmometer giebt den Hornhautastigmatismus zu stark, den Totalastigmatismus zu schwach an. Die Angaben nähern sich dem vom Kranken gewählten Glase, da fast immer corrigirende astigmatische Contraction stattfindet. Das Vorhandensein astigmatischer Contraction wird durch Oswald's Untersuchungen nicht widerlegt, sondern im Gegentheil bestätigt. Sie sind besonders wichtig bei schwachen Graden und überschreiten selten 1 D.

Linsenastigmatismus ist nicht immer mit solchem der Hornhaut vergesellschaftet; er kann bisweilen fehlen, bisweilen aber $^3/_4$ von jenem betragen.

Javal (8) fasst das über das Ophthalmometer Geschriebene und die bisherigen Messungsergebnisse zusammen. Vf. fand, dass der Hornhautastigmatismus nur sehr wenig vom subjectiven Totalastigmatismus verschieden ist. Es ergab sich die Gültigkeit folgender Formel: Totalastigmatismus $=$ K $+$ p Hornhautastigmatismus (letzterer gemessen mit dem Ophthalmometer). K ist eine Constante merklich $= -0.5$ und p ebenfalls eine Constante merklich $= 1.25$.

Burnett (14) empfiehlt das Javal'sche Ophthalmometer. Astigmatismus gegen die Regel ist seltener. Gewöhnlich giebt das Ophthalmometer den normalen Astigmatismus um 0.5 D stärker an. Ist der Unterschied grösser, so muss atropinisirt werden.

c) Ophthalmoscopie. Skiascopie. Beleuchtung des Auges.

1) *Hartridge, G.,* The ophthalmoscope. London, J. and A. Churchill.
2) *Berry, P.,* The elements of ophthalmoscopic diagnosis for the use of students attending ophthalmic practice. Pentland.
3) *Loring,* Text-book of ophthalmoscopy. Part. II. Appleton & Ci. New-York.
4) *Wecker* et *Masselon,* Ophthalmoscopie clinique. 2. éd. Paris, Doin.
5) *Davis,* The light-streak as seen upon the centre of the retinal vessels due to reflexion, refraction, or to both. Arch. Ophth. New-York. XX. p. 44.
6) *Dimmer, Fr.,* Die ophthalmoscopischen Lichtreflexe der Netzhaut. Nebst Beiträgen zur normalen Anatomie der Netzhaut. Leipzig und Wien, Franz Deutike.
7) *Heyl, A. G.,* The calibre of the retinal vessels after traumatic injury to the convexity of the brain. Transact. of the americ. ophth. soc. 27. meeting. p. 190.
8) *Hirschberg,* Ueber das Auge des Kätzchens. Verh. der Berl. phys. Ges. Arch. f. Anat. u. Physiol. S. 351—357.
9) *Nuel, J. P.,* D'une apparence ophthalmoscopique de l'oeil myope. Contribution à la connaissance de la prédisposition héréditaire à la myopie. Arch. d'Ophth. XII. p. 56—73.
10) *Bristowe, H. C.,* The ophthalmoscopic appearances in hypermetropia, and their significance. Ophth. Review. p. 321—327.
11) *Koch, J. D. C.,* De methode van Cuignet. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. XXVII. p. 643.
12) *Königstein, L.,* Ueber Skiascopie. Wiener med. Presse. Nr. 15—18.
13) *Chibret,* De la skiascopie, son historique, son application clinique. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 45.
14) *Bock, E.,* Ueber Skiascopie. Betz's Memorabilien. Heft 5.
15) *Parent,* Exposé théorique du procédé d'optometrie ophthalmoscopique dit de Cuignet ou skiascopie. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 47 und Arch. d'Ophth. XI. p. 535—545.
16) *Derselbe,* Ophthalmoscope optométrique et phakométrique. Ibid. XI. p. 313 bis 319.
17) *Derselbe,* Quelques modèles de miroir pour l'examen ophthalmoscopique à l'image droit. Ibid. p. 320.

18) *Roth, A.*, Ueber Skiascopie nebst Demonstration neuer skiascopischer Instrumente. Vortrag, gehalten in der Berliner militärärztlichen Gesellschaft. S.-A aus Deutscher militärärztl. Zeitschr.
19) *Schweigger, C.*, Ueber objective Bestimmung der Refraction und den electrischen Augenspiegel. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 86.
20) *Gerloff*, Eine Modification des Schmidt-Rimpler'schen Refractionsbestimmers. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 391—394.
21) *Derselbe*, Ueber die Photographie des Augenhintergrundes. Ibid. S. 397—403. Verh. der Berl. phys. Ges. Du Bois-Reym. Arch. S. 536.
22) *Wurdemann, H. V.*, A simple skiascope. Americ. Journ. of Ophth. p. 223—225.
23) *Jackson*, An ophthalmoscop for general use. Times and Register. 26. Sept.
24) *Leroy, C. J.*, Un ophthalmoscoptomètre à micromètre. Revue générale d'Ophth. p. 438. (S. Ber. 1890. S. 203.)

Davis (5) hat den Loring'schen Versuch zur Aufdeckung der Ursache des hellen Streifens auf den Netzhautarterien vervollkommnet. Statt die beiden Glasröhrchen, von denen die eine sich vor spiegelndem, die andere vor nicht spiegelndem Grund befindet, mit Karminlösung zu füllen, liess er Katzenblut durch dieselben fliessen. Mit dem Augenspiegel von vorn beleuchtet, zeigte nur die vor der Spiegelfläche befindliche Glasröhre den hellen Streifen in der Mitte. Die Loring'sche Erklärung, dass das Gefäss die vom Hintergrunde zurückgeworfenen Strahlen gleichsam wie eine Linse zusammenfasst und so den Streifen erzeugt, aber nicht selbst das Licht zurückwirft, ist also richtig. Man kann den Lichtstreifen auch mit dem Microscop sehen. Bei Netzhautablösung fällt der Streifen mit dem Hintergrund fort.

Dimmer (6) ist bezüglich der Reflexe auf den Netzhautgefässen zu folgenden Ergebnissen gekommen: die hellen Streifen der menschlichen Netzhaut entstehen durch Spiegelung an der vorderen Fläche der Blutsäule, denn: 1) Die Breite derselben entspricht derjenigen, wie sie nach der Rechnung für diese Blutsäule sein müsste. 2) Ihre Farbe ist rein weiss. 3) Die Breite der Reflexstreifen auf den Venen des Hundeauges nach der Unterbindung des Opticus, also bei gehemmten Blutlauf entspricht vollkommen der Breite der Reflexstreifen auf den Venen im Menschenauge. 4) Die Breite der Streifen wechselt mit der Weite der Pupille. 5) Für den Axenstrom wäre die Breite der Streifen zu gering, wie aus einem Vergleich mit dem Augenhintergrunde des Frosches hervorgeht. Warum beim Hunde der Axenstrom in den Venen sichtbar ist, beim Menschen nicht, muss von der grösseren Dunkelheit des Venenblutes bei letzterem herrühren. — Die hellen Streifen auf den Arterien der menschlichen Netzhaut sind der Ausdruck des Axenstromes. 1) Die hellen Streifen auf den Arterien sind viel zu breit, als dass sie durch regelmässige Reflexion des Lichtes an der vorderen Fläche der Blutsäule hervorgerufen werden könnten. 2) Ihre Farbe ist sehr deutlich hellroth. Das vom axialen Theil des Blutcylinders zurückgeworfene Licht

muss die periphere uns roth erscheinende Schicht des Blutes durchsetzen. 3) Sie erscheinen in ihrer Breite ganz analog den hellen Streifen auf den Netzhautgefässen des Hundes, welche sicher durch den Axenstrom erzeugt werden. — Als reflectirtes leuchtendes Object ist die Pupille und schliesslich der Spiegel anzusehen. — Die Netzhautgefässe liegen in Rinnen des Glaskörpers. An den Seiten derselben bildet der Glaskörper nach vorn concav-cylindrische Krümmungen. Von diesen rühren die Reflexe längs der Gefässe. — Der Weiss'sche Reflexbogenstreif ist ebenfalls ein vor der Netzhaut gelegenes verzerrtes Bild der Pupille oder des Spiegels. Es wird entworfen von der stark concaven nasalen Abdachung der myopischen Papille, die durch das Vordringen des nasalen Theiles des Scleralringes erzeugt wird. Den Macularing sieht man auch im aufrechten Bilde, wenn man parallele Strahlen auf die Netzhaut fallen lässt. In dem Bereich, welcher matt erscheint, dacht sich die Netzhaut, nach vorn concav, bis zur tiefsten Stelle der Fovea hin ab. Von dieser Stelle kann kein regelmässig reflectirtes Licht die Pupille verlassen. Der sichelförmige oder ringförmige Reflex der Fovea ist ein Bild des Spiegels.

Hirschberg (8) stellt das Bemerkenswerthe über das Katzenauge zusammen. Die Pupille bildet im verengten Zustande eine gerade Linie oder ein sphärisches Zweieck. Sie reagirt sehr schnell auf Atropin. Das Auge leuchtet. Der Sehnerveneintritt ist rundlich, zartröthlich in der Mitte vertieft. Man kann Blut- und Schlagadern unterscheiden. Um den Sehnerven zieht sich zunächst ein blauer, dann ein grüner Streifen. Das ziemlich grosse dreieckige Tapetum liegt in der oberen Hälfte des Auges. Das Auge ist astigmatisch. Die Glaskörperarterie ist bei der neugeborenen Katze noch sichtbar. Es ist auch die Membrana pupillaris zu sehen.

Unter 125 hypermetropischen Augen fand *Bristowe* (10) in 56 . 8 Proc. den Hintergrund normal. Die sogenannte hypermetropische Sehnervenscheibe — Schwellung und Trübung der Papille, Verstreichung der Grenzen, Schlängelung der Gefässe und Verdickung der Scheiden derselben, ein Aussehen, das öfter an Neuritis erinnert — fand Vf. in 23 . 2 Proc. Die Hypermetropie war nicht grösser und das Sehvermögen nicht schlechter als in den übrigen Fällen. Schillern der Netzhaut („gewässerte Seite") fand sich in 12 . 8 Proc. In 9 Fällen erschien eine concentrische Streifung in der Gegend vom Opticus bis zur Macula. Die hypermetropische Scheibe findet sich in jedem Lebensalter, die übrigen Erscheinungen nur bei Kindern. Vf. glaubt, dass das Schillern und die Streifung von einer Streifung der Ganglienzellenschicht herrührt, dass Beides sowie die hypermetropische Scheibe Zeichen unvollkommener Entwicklung der Augen sind.

Parent (15) behandelt die Theorie der Skiascopie. Es ist aus dem

Aufsatze Folgendes zu entnehmen. Die Grösse des Feldes, welches der Beobachter auf der Netzhaut des Untersuchten übersieht, ändert sich 1) mit der Pupillengrösse des Beobachters (vorausgesetzt, dass das Spiegelloch grösser ist). 2) Mit der Pupillengrösse des Untersuchten, 3) mit der Brechung des untersuchten Auges, 4) mit der Entfernung des Beobachters vom Untersuchten. — Das Gesichtsfeld ist um so kleiner, je näher der Fernpunkt des untersuchten Auges dem Orte des Beobachters liegt. Nur bei hochgradiger Myopie übersteigt sein Durchmesser 1 mm.

Derselbe (16) hat ein neues Refractionsophthalmoscop bauen lassen, bei welchem wie in dem von Couper 36 in Ringe gefasste Gläser in einer Scheide liegen und durch ein Rad vor der Spiegelöffnung vorbeigeführt werden. Die Gläser haben 8 mm Durchmesser. Ausserdem sind zwei Scheiben mit Cylindergläsern vorhanden. Dieselben können so gestellt werden, dass die einzelnen Cylinder mit derselben Axenlage vor die Oeffnung zu liegen kommen. Drei Spiegel, plan, 20 & 8 cm Brennweite, sitzen auf einer Scheibe und können leicht ausgetauscht werden. Die Scheibe ist um eine senkrechte Axe drehbar, so dass der Spiegel schräg zu stehen kommt. Nach Entfernung der Spiegel dient das Instrument auch als Optometer und Phakometer.

Derselbe (17) hat einen Spiegel mit veränderlicher Brennweite angegeben. Vor dem Spiegel befinden sich eine Concav- und Convexlinse von gleicher Stärke. Letztere kann abgerückt werden. — Weiter beschreibt Vf. noch einen belegten Spiegel, bei welchem nicht ein Loch freigelassen ist, sondern mehrere Streifen. Astigmatiker können ihre corrigirenden Cylinderlinsen belegt als Spiegel benutzen und bei grosser Pupille erreicht das übersehene Feld 1 m Durchmesser. Die Vergrösserung, unter welcher dieses Feld gesehen wird, wechselt vom 7 bis 8 bei dem Hypermetropen bis 14 beim Emmetropen und dem 60fachen bei M 1 D. Bei stärkerer Myopie ist die Vergrösserung wieder geringer.

Roth (18) zeigt, dass man die Umkehrung der Bewegung benutzen kann, um die Brennweite von Linsen festzustellen. Bewegt man eine Convexlinse dicht vor dem Auge, so bewegt sich ein ferner Gegenstand gleichsinnig, entfernt man die Linse, so verschwindet der Gegenstand, um bei noch weiterer Entfernung der Linse sich umgekehrt zu bewegen. An der Stelle, wo die Bewegung sich umkehrt, befindet sich die Linse um ihre Brennweite vom Hornhautbilde der Pupille entfernt. Von der Rolle der Pupille bei der Schattenprobe erhält man ein deutliches Bild durch folgenden Versuch. Hält man ein kleines Diaphragma vor einen Schirm und entwirft mit einer Convexlinse von einer Flamme auf dem Diaphragma und durch dasselbe hindurch ein Flammenbild gegen den Schirm hin, indem man die Linse hin und her bewegt und die Linse dem Diaphragma nähert und von ihm entfernt, so bewegt sich der

Lichtschein auf dem Schirm entgegengesetzt, so lange der Bildpunkt sich vor dem Diaphragma befindet. Die Bewegung kehrt sich um, sobald der Bildpunkt durch die Oeffnung des Diaphragmas hin sich dem Schirm genähert hat. Liegt die Mitte der Linse gerade der Oeffnung gegenüber, so tritt der Axenstrahl durch die Oeffnung, bewegt man die Linse nach unten, so treten immer schräger nach unten gerichtete Strahlen durch und erreichen auch den Schirm weiter unten. — Der Zerstreuungskreis ist immer ein Abbild der Diaphragmaöffnung. Sind mehrere Lichtquellen da, so fällt der Diaphragma-(Iris-)schatten der einen auf von der anderen beleuchtete Stellen; es entstehen Abschattungen. Bei der Skiascopie ist der Ort des Hornhautbildes der eigenen Pupille bestimmend für die Umkehrung der Bewegung. Hält man dagegen ein kleines Loch vor die Pupille oder schiebt ein Kartenblatt von der Seite vor, so entscheiden diese die Umkehrung, sobald sie den Pupillenrand beschatten. Sieht man durch eine starke Convexlinse eine ferne Flamme an, so wird der Zerstreuungskreis stets von dem Irisschatten begrenzt. — Vf. beschreibt dann einen skiascopischen Phacometer, das auch als Modell zum Einüben der Skiascopie dienen kann. In der vorderen Oeffnung befindet sich eine Convexlinse, in deren Brennweite sich die Hinterwand befindet, die aus durchsichtigem Papier besteht und von der Rückseite beleuchtet wird. Hinter dieser Rückseite bewegt sich ein Pendel hin und her. Je nachdem man nun dieses bisher emmetropische Auge in ein myopisches oder hypermetropisches verwandelt und aus grösserer oder kleinerer Entfernung hineinsieht, sieht man den Schatten des Pendels sich gleichsinnig oder umgekehrt bewegen. Setzt man eine unbekannte Linse vor den Kasten und bestimmt die Entfernung, in welcher sich die Bewegung umkehrt, so hat man die Brennweite dieser Linse. — Vf. empfiehlt das Skiascopiren mit veränderlicher Entfernung, zwischen 12 und 50 cm. vom untersuchten Auge. Er hält vor das untersuchte Auge eine Rosette mit 6 Linsen + 10, + 6, + 2, — 2, — 6, — 10. Die Linsen lassen sich beliebig vor dem Auge wechseln. Jedes Glas ist von einem farbigen Rahmen eingefasst. Das Bandmaass, welches die Rosette mit dem Planspiegel verbindet, trägt auf jeder Seite 3 Theilungen in den Farben der Linsen, so dass man für jede Linse sofort die Dioptrienzahl ablesen kann, welche sich daraus für das untersuchte Auge ergiebt. Der Spiegel hat keine Oeffnung, sondern der Belag der Rückseite ist in einer schmalen horizontalen Linie entfernt. Es wird durch diese Einrichtung der Lochschatten vermieden, der gerade am Punkt der Bewegungsumkehrung stört, und zweitens die Diaphragmawirkung in Folge Beschattens des Pupillarrandes. — Man darf die Linse zur Beseitigung eines Reflexes nur um eine in der Ebene der Lichtbewegung liegende Axe neigen. — Bei Astigmatismus ist darauf zu achten, dass

die Lichtbewegung wirklich in dem Meridian, den man untersuchen will, statt hat. Accommodationsfehler (von Seiten des Untersuchten) vermeidet man in bekannter Weise. — Der Apparat lässt sich auch als Optometer verwenden, indem man an Stelle des Spiegels eine Schriftprobe bringt.

Schweigger (19) bezeichnet als das unbedingt beste Instrument zur Untersuchung im virtuellen Bilde den v. Helmholtz'schen Augenspiegel mit electrischer Beleuchtung und der Morton'schen Scheibe. Ein kleines Glühlicht mit einer Convexlinse (5 mm Brennweite) lässt parallele Strahlen unter einem Winkel von 70 Grad auf die Glasplatte fallen. Ueber die Verwendung des Glühlichts bei dem Schmidt-Rimpler'schen Verfahren und für den binocularen Augenspiegel s. Ber. 1889. S. 131. Vf. empfiehlt dann noch die Hartnack'sche Loupe mit Glühlicht auszurüsten, welches durch eine Convexlinse fällt. Glühlicht und Convexlinse sind auf einem Quadranten um den Brennpunkt der Lupe drehbar, so dass der Vereinigungspunkt der Lichtstrahlen immer mit jenem Brennpunkt zusammenfällt.

Gerloff (20) beseitigt den für das Photographiren des Hintergrundes besonders störenden Hornhautreflex durch eine Wasserkammer mit planparalleler Glasplatte. Die Verkleinerung des Bildes lässt sich durch Annäherung des Objectivs ausgleichen. Das Bild erhält auch einen genügenden Umfang. Zur Beleuchtung wurde Circonlicht benutzt, welches ein normales, mit Wasserkammer versehenes Auge gut verträgt. Die chemische Intensität desselben beträgt ungefähr 250 Meterkerzen in der Secunde. Bei einem amaurotischen Auge kam die Ney'sche Magnesiumlampe mit 1600 Meterkerzen in Anwendung und endlich beim normalen auch das Magnesiumblitzlicht von Gaedicke-Miethe von 200—250000 Kerzen, welches gut vertragen wird. Circonlicht wurde hinter der Wasserkammer 10 Minuten ertragen.. Nachher konnte die grösste Lampe nicht wahrgenommen werden, doch hob sich nach 2 Stunden die Sehschärfe wieder auf normale Höhe. Die Beleuchtung geschah mittelst eines Kehlkopfspiegels, hinter dessen Oeffnung sich das Objectiv befand. Die planparallele Glasplatte muss etwas schräg stehen. Die Einstellung geschah immer bei Circonlicht; das Auge fixirte eine entfernte Flamme. Die Chromoplatten von Gaedicke bewährten sich am besten. Die Entwicklung wurde im Dunklen begonnen. Man kann Bilder von 3 Papillenbreiten erhalten.

Derselbe (21) hat den Schmidt-Rimpler'schen Refractionsbestimmer vereinfacht, so dass derselbe billiger geworden ist und zu 7.50 von Mahrt & Hörning Weenderstr. Göttingen zu beziehen ist. Das Princip ist dasselbe geblieben.

d) Gesichtsfeldmessung.

1) *Mazza,* Metodo sperimentale per lo studio dei centri corticali della visione nella scimmia. (Comunicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 44.

Um das Gesichtsfeld beim Affen messen zu können, legt *Mazza* (1) eine kleine Schale, wie ein künstliches Auge, in den cocainisirten Bindehautsack mit einer kleinen Oeffnung in der Mitte. Das Thier kann nur dann durch dieselbe sehen, wenn das Auge gerade aus gerichtet ist. Man kann dem Thiere anmerken, wann es einen seitlich herangebrachten Gegenstand sieht.

VII. Unmittelbare Lichtwirkung auf die Netzhaut.

1) *Fick, E.*, Untersuchung über die Pigmenteinwanderung in der Netzhaut des Frosches. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 2. S. 1—20.
2) *Szczawinska, Wunda,* Contribution à l'étude des yeux de quelques crustacés et recherches expérimentales sur les mouvements du pigment granuleux et des cellules pigmentaires sous l'influence de la lumière et de l'obscurité dans les yeux des crustacés et des arachnides. Dissert. Liège. Vaillant-Carmanne und Arch. de Biologie. X. (S. Ber. 1890. S. 205.)
3) *Engelmann, Th. W.*, Ueber electrische Vorgänge im Auge bei reflectorischer und directer Erregung des Gesichtsnerven. Hamburg und Leipzig. 21 Stn. Helmholtz'sche Festgabe.
4) *Grijns, G.*, Bijdrage tot de physiologie van den Nervus opticus. Onderzoek. gedaan in het physiol. Laboratorium. Vierde Reeks. p. 170—242.
5) *Rawitz, B.*, Zur Physiologie der Cephalopodenretina. Du Bois-Reymond. Arch. S. 367—372.

Fick (1) kann den Engelmann'schen Satz von der sympathischen Verknüpfung der beiden Netzhäute untereinander nicht bestätigen. Auch nach Durchschneidung des Sehnerven tritt die Innenstellung ebenso gut in dem nicht belichteten wie in dem durch Sammetkapuze verdunkelten Auge ein. Dasselbe geschieht nach Durchschneidung der Augenschlagader und der sie begleitenden Nerven. Entgegen Engelmann fand Vf., dass auch bei enthirnten Fröschen die Innenstellung im Dunkel gehaltene Augen keineswegs ausblieb. Sogar ganz herausgeschnittene Augen zeigen zuweilen Innenstellung, wenn man sie 15 oder 20 Minuten unter einem Sammetläppchen ins Helle bringt. — Dass das dunkel gehaltene Auge meistens ungefähr dieselbe Innenstellung des Pigmentes zeigt wie das belichtete, beruht darauf, dass das bei der Zubereitung gebrauchte Natronlicht keineswegs unwirksam ist. Dieses wenige Licht genügt, um bei hinreichender Zeit die Innenstellung der Pigments hervorzurufen. Letztere entwickelt sich nach ganz kurzer derartiger Belichtung

im Dunklen in etwa 15 bis 20 Minuten. Soviel Zeit ist übrigens auch nach heller Belichtung nothwendig. Wird das eine Auge wirklich vollkommen dunkel gehalten, indem mittelst einer Röhre und Linsen in einem sonst ganz dunklen Raume ein scharfes Bild einer Gasflamme erzeugt und an diese Stelle das zu belichtende Auge gebracht wird, für welches in die dichte nasse Sammetkapuze ein kleines Löchelchen geschnitten ist, so bleibt die Innenstellung in jenem aus. — Der Umstand bildet eine Fehlerquelle, dass man durchaus nicht bei allen Dunkelfröschen ausgesprochene Aussenstellung findet. Die Gründe weshalb sind noch unbekannt. Eine zweite liegt darin, dass einzelne Abschnitte der Netzhaut die Dunkelstellung in verschiedenem Grade zeigen. Der obere Theil ist pigmentärmer und zeigt selbst bei belichteten Fröschen häufig Aussenstellung, während ein horizontaler mittlerer Gürtel am pigmentreichsten ist und oft auch bei Dunkelfröschen Innen- oder wenigstens Bürstenstellung blicken lässt. Die untere Netzhaut nimmt eine mittlere Stufe ein. Vf. vermuthet, dass der mittlere Gürtel diejenige Stelle ist, welche beim Sehen die Hauptrolle spielt und darum reichlicher mit Pigment ausgestattet ist. Es ist dies auch der Theil, welcher eine Choriocapillaris besitzt. Eine dritte Fehlerquelle liegt darin, dass das Absterben nicht immer schon in 20 bis 30 Minuten die Innenstellung erzeugt. Da die Entwicklung der vollen Innenstellung selbst bei greller Beleuchtung wenigstens 5 Minuten braucht und sich auch im Dunklen entwickelt, falls nur durch eine kurze Belichtung der Anstoss gegeben ist, so kann von einem unmittelbaren Zusammenhange zwischen Lichtempfindung und Pigmentstellung keine Rede sein. Auch entspricht die letztere nicht dem jedesmaligen Adaptationszustande, wenn die Innenstellung auch einer der Umstände ist, die dabei in Betracht kommen.

Engelmann (3) & *Grijns* (4) stellen die Frage, ob im Opticus eine centrifugale Leitung stattfindet. Fick halten sie entgegen, dass Engelmann die Mitbewegung im nicht belichteten Auge nur bei unversehrtem Gehirn erhielt, aber regelmässig nicht nach Entfernung desselben, dass somit die Erklärung durch zufällig eingedrungenes Licht nicht zulässig sei. — Vff. untersuchen nun den Einfluss, welchen Belichtung der Haut oder des Auges und electrische oder chemische Reizung des Opticus auf die von der Haut, dem gereizten oder dem nicht gereizten Auge abgeleitete ruhende Ströme haben. Bei der Haut wurde eine Stelle durch Waschen mit Sublimat stromlos gemacht, diese Stelle verhielt sich positiv zur unverletzten Haut. Die Versuchsthiere waren curarisirte Licht- und Dunkelfrösche.

Der ruhende Hautstrom steigt im Dunklen geraume Zeit. Lange dauernde Belichtung lässt ihn langsam abnehmen. Nach Aufhören derselben steigt er wieder. Auf Lichteinfall tritt eine Schwankung ein,

gewöhnlich eine positive, öfter von einem Auge aus eine positive, vom andern eine negative. Die Schwankungen werden kleiner bei öfter wiederholter Belichtung. Belichtung der Haut hat keinen Einfluss. — Es ergab sich, dass auch dann, wenn der Strom vom Opticus oder vom Auge abgeleitet wurde, sich der Hautstrom oder wenigstens ein aus den umgebenden Theilen herrührender Strom demselben beimischte. War zum Beispiel das linke Auge abgeleitet, ein Pol am Aequator, der andere auf der Hornhaut, und fiel Licht in das rechte Auge ein, so trat eine schwache negative oder positive Schwankung ein. Wurde nun der linke Opticus durchschnitten, so erfolgte eine starke negative Schwankung, die vorher unverkennbar durch eine positive Schwankung des Bulbusstroms ausgeglichen wurde. Vff. suchten den Hautstrom auszuschliessen durch Wegschneiden der meisten Theile des Kopfes und benutzten, da Blutverlust die Erregbarkeit herabsetzen musste, Dunkelfrösche, deren Netzhäute empfindlicher sind. An solchen Präparaten ergab sich eine deutliche positive Schwankung des Bulbusstroms bei Beleuchtung des anderen Auges. Und zwar verschwand diese Schwankung oder verminderte sich wenigstens sehr bedeutend nach Durchschneidung des Opticus des abgeleiteten Auges. — Diese positive Schwankung trat auch ein, wenn das andere Auge nicht durch Licht, sondern chemisch mittelst eines in das Auge gebrachten Kochsalzkrystalls gereizt wurde. Es besteht also ein mittelst des Galvanometers nachweisbarer, durch den Opticus gehender Reflex von einem zum anderen Auge. — Die Schwankung lässt sich auch durch Reizung des Opticus erzielen. Die Reizung kann geschehen auf chemischem oder electrischem Wege. Der Oeffnungsschlag wirkt stärker als der Schliessungsschlag. Rasch auf einander folgende Schläge verstärken die Wirkung. Den electrischen Versuchen kommt weniger Beweiskraft zu, weil Stromschleifen nach dem abgeleiteten Auge nicht ganz sicher auszuschliessen sind. — Die Hautströme hängen hauptsächlich von den Hautgefässen ab. Die Belichtung des Auges wirkt wahrscheinlich reflectorisch durch Erweiterung der Gefässe. Vff. erinnern an den Einfluss des Auges auf die Färbung der Haut bei manchen Thieren. Da bald das eine Auge stärker zu wirken scheint bald das andere, könnte es vielleicht rechte Frösche und linke Frösche geben. — Vff. heben der Fick'schen Behauptung gegenüber, dass schon ganz schwache (zufällig eindringende) Lichtmengen Lichtstellung des Pigments erzeugen sollen, hervor, dass dann eine Dunkelstellung bei Landthieren überhaupt unmöglich und die ganze Beweglichkeit des Pigments zwecklos sei. Engelmann's Versuche beweisen schon die centrifugale Einwirkung des Opticus auf das Pigment. Das Auftreten der Schwankung ist ein neuer Beweis für die centrifugale Leitung des Sehnerven. Vff. sind der Meinung, dass der Bulbusstrom verschiedenen (zwei) electromotorischen Kräften in der Netzhaut seine Entstehung ver-

dankt und dass deren theilweises Gegeneinanderwirken das öftere Umschlagen der Richtung erklärt. — Die Schwankungen verlaufen langsam, die Latenz ist lang. Daher kann man dieselben nicht auf den Perceptionsvorgang beziehen. Die electrischen Erscheinungen hängen wahrscheinlich mit den Bewegungen der Stäbchen und Zapfen zusammen. — Lichtempfindung wird auf dem nicht belichteten Auge nicht inducirt. — Vff. denken sich die Nachbilder auch durch jene Bewegungen hervorgerufen.

Rawitz (5) hat die Pigmentverhältnisse der Cephalopodenretina bei Sepia officinalis und Rondeletii sowie Eledone moschata untersucht. Das Pigment liegt hier im Innern der Retinazellen, welche auch die Rhabdome bilden, während es bei den Wirbelthieren in besonderen epithelialen, von der Retina getrennten Elementen sitzt. Das Pigment liegt bei Lichtthieren mit einer inneren schwächeren Anhäufung dicht hinter der Limitans interna, mit einer äusseren stärkeren vor der externa; es liegt in den Ausläufern der Retinazellen und umgiebt die von diesen gebildeten Rhabdome. Bei Sepia officinalis, Loligo und Octopus vulgaris findet sich ein Streifen, wo die innere Pigmentanhäufung fehlt. Bei Lichtthieren zieht sich sämmtliches Pigment auf die äussere Anhäufung zurück. Es sind nur noch die Sockel der Retinazellen pigmentirt. Die Verhältnisse sind also ganz analog denjenigen bei den Wirbelthieren.

VIII. Optik und Dioptrik des Auges.

1) *Brindley, H. H.*, On the nature of the relation between the size of certain animals and the size and number of their sense-organs. Proceed. of the Cambridge philosoph. soc. VII. 3. p. 96.

2) *Exner, S.*, Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insecten. Leipzig und Wien, R. Deuticke.

3) *Chabry, L.*, Des images diffuses resultant de la vision non accommodée. Diplopie monoculaire. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. T. III. No. 2. p. 36—37.

4) *Bertin-Sans, H.*, Influence de l'âge sur les indices de réfraction des différentes couches du cristallin. Arch. d'Ophth. XII. p. 289.

5) *Pierini, P.*, Saggio di appunti critici di ottica fisiologica. Giornale della Reale Accad. di Medicina. 1890. No. 11—12.

6) *Aubert, H.*, Die Genauigkeit der Ophthalmometer-Messungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. S. 626.

7) *Javal, E.*, Mémoires d'ophthalmométrie annotés et précédés d'une introduction. Paris, G. Masson.

8) *Beccaria*, Osservazioni oftalmometriche in una malata affetta da mixoedema per effetto di compressione diretta sul cervello. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalm. ital. Pisa. Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 96.

9) *Sulzer*, La forme de la cornée humaine et son influence sur la vision. Arch. d'Ophth. p. 419.

10) *Ostwald,* Quelques remarques sur l'ophthalmomètre de Javal et Schiötz. Revue générale d'Ophth. p. 100. S. oben S. 177.
11) *Ostwald, F.,* De la force réfringente de la cornée, de l'ophthalmométrie et du cylindre correcteur de l'astigmatisme cornéen. Revue générale Ophth. p. 193. S. oben S. 179.
12) *Ostwalt,* De l'ophthalmométrie clinique. Congr. franç. d'Ophth. Rev. d'Ophth. p. 304.
13) *Fukala,* Die Beschwerden höchstgradiger Myopen und die durch die Aphakie erzielten Vortheile. Internat. klin. Rundschau. Wien. p. 341, 381, 428.
14) *Derselbe,* Ueber die Ursache der Verbesserung der Sehscharfe bei höchstgradig myopisch gewesenen Aphaken, Beitrag zur Ursache der höchstgradigen Myopie. Arch. f. Augenheilk. XXIV. p. 161.
15) *Tscherning, M.,* Recherches sur la quatrième image de Purkinje. Arch. de Physiol. norm. et pathol. 5. sér. III. p. 96—107.
16) *Derselbe,* Théorie des images de Purkinje et description d'une nouvelle image. Arch. d. Physiol. norm. et pathol. 5. sér. III. p. 355—372.
17) *Martin, G.,* De la correction astigmatique. Annal. d'Oculist. T. CV. p. 139.
18) *Derselbe,* Étude sur l'astigmatisme clinique. Soc. franç. Ophth. Arch. Ophth.
19) *Bajardi,* Alcune osservazioni sulla forma della cornea. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 285.
20) *Derselbe,* Della visione negli astigmati. Atenea med. parmense. Parma 1890. IV. p. 193.
21) *Reymond, C.,* Annotazione sulla visione astigmatica e la sua correzione dinamica. v. Helmholtz'sche Festschr. S. 81. Arch. Ital. d. Biol. XVI. p. 113—125.
22) *De Schweinitz,* Astigmatism contrary to the Rule and associated symptoms. American. med. Assoc. Ophth. rev. p. 279.
23) *Venneman, E.,* Un cas de lenticône double antérieur. Annal. d'Oculist. T. CV. p. 158.
24) *Bull,* De la polyopie monoculaire. Soc. franç. d'Ophth. Rev. gén. p. 260.
25) *Duret,* De la diplopie monoculaire comme symptome cérébral. Acad. de méd. Annal. d'Ocul. CVI. p. 299—301.
26) *Barrett, J. W.,* A case of monocular polyopia. Austral. med. Assoc. Melbourne. XIII. p. 333.
27) *Thompson, J. W.,* Monocular diplopia. Transact. Americ. med. Assoc. Missouri Kansas. p. 400. Ophth. rev. p. 280.
28) *Sachs, M.,* Ueber die specifische Lichtabsorption des gelben Fleckes der Netzhaut. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. L. S. 574—586.
29) *Segal, S.,* Ueber die farbigen Kreise, die vom gesunden und kranken Auge gesehen werden. (O zwetnich kolzach widimich sdorowim i bolkim glasom.) Medizinskoje Obozrenje. XXXV. No. 12. p. 1154.
30) *Savage, G. C.,* The harmonious symmetrical action of the oblique muscles in all cases of oblique astigmatism. Ophth. Record. p. 1.
31) *Willem, V.,* Sur une disposition spéciale des yeux chez les Pulmonés basommatophores. Compt. rend. CXII. p. 1378—1380.
32) *Derselbe,* La vision chez les Gastropodes pulmonés. Compt. rend. CXII. p. 247—248.

Chabry (3) sieht mit einem Auge einen schwarzen Punkt auf weissem Grunde an und bringt dann eine Glasscheibe mit einem schwarzen Punkt

darauf, zwischen das Auge und jenen ersten Punkt, so dass der zweite Punkt in Zerstreuungskreisen erscheint. Letztere sollten eigentlich rund sein. Dies ist aber selten der Fall, gewöhnlich sind sie länglich. Häufig treten auch zwei von einander getrennte Bilder auf, so dass thatsächlich Diplopie besteht. Die Accommodation hat keinen Einfluss auf die Erscheinung. Hierin ist ein Verfahren gegeben, um die Centrirung der brechenden Medien zu prüfen.

Bertin-Sans (4) hat mit dem Abbe'schen Refractometer die Brechungsindices der Linsenschichten bei Kälbern und Kühen sowie bei Lämmern und Hammeln verglichen und gefunden, dass diejenigen der inneren und mittleren Schichten sich mit dem Alter nicht ändern, dass dagegen der des Kerns um etwa 15 Tausendstel wächst, ebenso wie die Festigkeit der Linse mit dem Alter zunimmt. Die Brechkraft der Linse wächst also mit dem Alter und die Veränderung ihrer Indices kann nicht die Ursache des Hinausrückens des Fernpunktes im Alter sein.

Aubert (6) setzt seine Untersuchungen über die Genauigkeit der Ophthalmometermessungen fort (vgl. Ber. für 1884. S. 166). Alle überhaupt bisher mit den Ophthalmometer gefundenen Werthe für die Hornhautkrümmung zeigen eine Zunahme der Radien vom Scheitel nach der Sclera und zwar stärker nasalwärts, was für eine Ellipse sprechen würde, deren lange Axe nicht mit der Hornhautaxe zusammenfällt. Die Messungen sind aber so ungenau, dass man daraus weder auf einen Kreis, noch auf eine bestimmte Ellipse schliessen kann. Die Abweichungen der, für dasselbe Flächenelement gefundenen, Werthe (auch bei Benutzung von glühenden Platindrähten statt der Flammen) machen sich in verschiedenem Sinne geltend und deuten auf Fehler in der Vorrichtung oder der Methode. Controlmessungen an einer bekannten Glaslinse zeigten, dass die Einstellung selbst mit einem unvermeidlichen Fehler behaftet ist, der eine über die zweite Decimale hinausgehende Genauigkeit zu einer schädlichen Illusion macht. Kleine Bewegungen der Glaslinse (also auch des Kopfes) werden durch diesen Fehler verdeckt. — Die Theorie und der Bau des Ophthalmometers fordert, 1) dass die beiden leuchtenden Objecte möglichst nahe und gleichweit von der Mitte des Objectivs abstehen, 2) dass das beobachtete Auge erheblich weiter vom Objectiv entfernt ist als die leuchtenden Objecte von einander, 3) dass die Axe genau senkrecht zu dem Flächenelement steht. Bei Wendung des Auges misst man nicht ein Element, welches zur Axe senkrecht steht, sondern ein anderes, welches dem Scheitel näher liegt. Man kann periphere Hornhautelemente auch mittelst seitwärts von der Ophthalmometeraxe gelegene Objecte messen, durch die schiefe Ansicht erscheint aber das Sammelbild verkürzt. Die Vorschläge des Vf. zur Vervollkommnung der Ophthalmometrie gehen dahin, dass man 1) die Einstellungsfehler zu verkleinern sucht, dadurch dass man das Ophthalmometer weiter

von dem beobachteten Auge entfernt und die Vergrösserung bei gleich grossem Gesichtsfelde erhöht; 2) dass man die leuchtenden Drähte möglichst einander nähert; 3) dafür sorgt, dass bei seitlichen Messungen der wirkliche Hornhautradius mit der Ophthalmometeraxe zusammenfällt. 4) Die Wanderungen des Spiegelbildes bei peripherischer Lage des leuchtenden Punktes sind zu messen. 5) Der Scheitel ist zu bestimmen durch Ermittlung zweier Punkte gleicher Krümmung zu beiden Seiten, indem man die Steinheil'schen Platten in die entgegengesetzte Lage bringt. Aus der Combination der einzelnen gemessenen, näher oder weiter von einander entfernten, Punkte werden die wahrscheinlichen Curven bestimmt und daraus das Mittel genommen. So würde sich ergeben, ob die ermittelte Curve eine geschlossene ist.

Bei einer Frau war eine Trepanationsöffnung nicht knöchern verheilt und ein Mixoödem entstanden. Brachte *Beccaria* (8) auf der Stelle Gewichte bis zu 500 gr. an, so vermehrte sich die Krümmung der Hornhaut in beiden Meridianen.

Sulzer (9) hat Messungen über die Gestalt der Hornhaut ausgeführt und dieselben in Diagramme eingetragen, worin die horizontalen und senkrechten Hornhautmeridiane als Abscissen und Ordinaten dienen. — Der Nullpunkt entspricht der Gesichtslinie. Es wurden in beiden Hauptmeridianen von 5 zu 5° beide Krümmungen gemessen (ohne Denivellation), die Grade entsprechen Drehungswinkeln des Auges. Die menschliche Hornhaut ähnelt zu wenig einem Rotations- oder dreiaxigen Ellipsoid, als dass der Astigmatismus auf eine Decentration zurückgeführt werden könnte. — Eine Eigenthümlichkeit sämmtlicher gemessenen Hornhäute war ihre Asymmetrie oder Dyssymmetrie, wie Vf., um Missverständnissen vorzubeugen, sagen will. Es besteht überhaupt keine Symmetrieaxe, von der aus z. B. der Winkel α gerechnet werden könnte. (Derselbe wird thatsächlich von der in der Hornhautmitte errichteten Senkrechten ab gerechnet.) Die Dyssymmetrie steht keineswegs im Verhältniss zum Astigmatismus, vielmehr sind die stark astigmatischen Hornhäute ziemlich symmetrisch. Verbindung von Dyssymmetrie und Astigmatismus ist glücklicherweise selten. Ausgleichung ist in solchen Fällen nur in geringem Grade möglich. Man kann an die Stelle der Hornhaut keine symmetrische decentrirte Fläche setzen. Die Beschaffenheit der Dyssymmetrie wird am besten folgendermaassen ausgedrückt: 1) die nasalen Hornhauthälften sind stärker abgeplattet als die temporalen, die oberen mehr als die unteren. 2) Die Gesichtslinie geht nicht durch den Punkt stärkster Hornhautkrümmung, sondern meistens innen und oben an demselben vorbei. 3) In $^3/_4$ der Hornhäute findet sich die raschere Krümmungsverminderung der nasalen und der oberen Hälften. Im letzten Viertel ist längs einem Meridian die Krümmungsänderung umgekehrt. — Untersuchung von Augen mit Muskelstörung und Strabismus haben Nichts

ergeben, was darauf deutete, dass die Abflachung Folge von Muskelzug sein könnte. Es wäre wünschenswerth, bei der Messung vom Punkte stärkster Krümmung auszugehen, doch ist die Bestimmung desselben nicht ausführbar. — Vf. hat nach der Helmholtz'schen Methode aus je drei Krümmungshalbmesserwerthen die Ellipsen, den Winkel α und die Excentricität für seine rechte Hornhaut berechnet.

Horizontaler Hauptmeridian.

30°	temporal	S^6	10.47	$S^0 S^{II} S^2$	$-$ 1° 9′ 30	0.18266
25	=	S^5	9.17	$S^0 S^{III} S^3$	$+$ 1° 34′ 20	0.23667
20	=	S^4	8.48	$S^0 S^{IV} S^4$	$+$ 4° 10′	0.32348
15	=	S^3	8.05	$S^0 S^V S^5$	$+$ 4° 48′ 40	0.41826
10	=	S^2	7.87	$S^0 S^{VI} S^6$	$+$ 6° 02′	0.52476
5	=	S^1	7.79	dienten	Werthe	
0	=	S^0	7.82	zur Be-	des	ε^2
5°	nasal	S^I	7.82	rechnung	Winkels	
10	=	S^{II}	7.90		α	
15	=	S^{III}	7.97			
20	=	S^{IV}	8.09			
25	=	S^V	8.46			
30	=	S^{VI}	8.88			

Die 5 Berechnungen gaben also 5 verschiedene Ellipsen mit um so grösserer Excentricität, je peripherere Werthe gewählt wurden, und 5 verschiedene Werthe für α, sogar mit verschiedenen Vorzeichen, für dieselbe Hornhaut. — Vf. schliesst: 1) die centralen Theile der Hornhaut entfernen sich wenig von der Gestalt eines Kugelabschnittes (abgesehen von etwaigem Astigmatismus). 2) In einer gewissen Entfernung vom Schnittpunkte der Gesichtslinie gewöhnlich 15° Winkelentfernung, was meistens einer linearen Entfernung von 2 mm entspricht, fängt der Krümmungsradius plötzlich an zu wachsen. Von diesem Punkte an ähnelt die Hornhaut Ellipsoiden mit rasch zunehmender Excentricität. 3) Die Krümmung vermindert sich, sowohl wenn man vom Punkte stärkster Krümmung als vom Schnittpunkt der Gesichtslinie ausgeht, weder in den beiden Hauptmeridianen noch in deren Hälften gleichmässig. Diesen Umstand bezeichnet der Vf. mit Dyssymmetrie. — Ausserdem giebt es noch in der Mitte abgeplattete Hornhäute und solche, wo die Krümmung sich nicht fortlaufend ändert. (Letzteres wurde einmal beobachtet.) Die Augen waren gesund und hatten normale Sehschärfe. Es lag kein Grund vor, einen krankhaften Zustand anzunehmen. Die mittleren Theile der Hornhaut, welche dem geraden Sehen dienen, sind annähernd sphärisch und nicht aplanatisch. Jenseits 15° vom Schnittpunkt der Gesichtslinie nähern die seitlichen Theile der Hornhaut sich dem Aplanatismus für parallele Strahlen, d. h. die Krümmungen nähern sich denjenigen des homocentrisch brechenden Ellipsoids.

Ostwalt (12) leitet aus den Angaben Fukala's über die Refraction von 14 staaroperirten (discidirten) hochgradig myopischen Augen vor und nach der Operation ab, dass die Refractionsverminderung durch Entfernung der Linse durchschnittlich 16 . 25 D. beträgt. — Das aphakische früher emmetropische Auge bedarf eines Convexglases von + 12 D. — Ein myopisches Auge von 24 D. (30 mm. Axenlänge) wird durch Aphakie emmetropisch. Also würde die Myopie eines Auges sich allmählich von 0 — 24 D. steigern, während dessen die Hypermetropie desselben Auges, aphakisch gedacht, von 12 bis 0 D. sinken würde. Jedes D. Hypermetropie, welches ein aphakisches Auge weniger hat als 12 D., würde somit 2 D. Myopie mehr vor Verlust der Linse entsprechen. — Im zweiten Theile seiner Arbeit empfiehlt Vf. die Brechung des Auges vom vorderen Brennpunkt ab zu berechnen, weil 1) Brennweite des Glases und Auges sich decken, und 2) sich die Axenverlängerung dann leicht aus der Formel $l' l'' = F' F''$ ergiebt.

Fukala (13. 14) hat bei Myopen nach Entfernung der Linse eine 4—8fache Verbesserung der Sehschärfe, gegenüber der vorher mit ausgleichenden Concavgläsern erhaltenen, gefunden. Die Ursache liegt in der veränderten Lage des zweiten Knotenpunktes, welcher weiter von der Netzhaut zu liegen kommt, wodurch die Gegenstände grösser und näher gerückt erscheinen. Ein myopisches Auge mit Concavglas wirkt wie ein umgekehrtes Opernglas. — Da ein emmetropisches staaroperirtes Auge etwa + 11 D. 12 mm. vor dem Auge zum Ersatz der verlorenen Linse braucht, nahm Vf. an, ein myopisches Auge von vorher 11 D. werde ungefähr emmetrop werden. Es zeigte sich aber, dass im Durchschnitt (berechnet aus 23 Augen) der Brechwerth des Auges um 15.5 D. herabgesetzt wurde. Vf. ist der Ansicht, dass bei höchstgradiger Myopie ausser der Axenverlängerung, — die nicht so bedeutend sein kann, wie sie zur Erklärung der höchsten Grade von Myopie sein müsste (Axen von 42—63 mm Länge) — auch noch ein erhöhter Brechwerth der Linse — im Durchschnitt um die Hälfte mehr als der der Emmetropen — einen bedeutenden Antheil an der Ursache der Myopie hat. Durch die Entfernung der Linse erwächst den Myopen ein um so grösserer Vortheil.

Tscherning (15) untersucht das vierte Purkinje'sche Bild, welches von der Hinterwand der Hornhaut entworfen wird. Das Bild ist sehr schwach, aufrecht und liegt neben dem der Vorderfläche etwas näher der Pupille zu. Es trennt sich von dem der Vorderfläche nur in der Peripherie der Hornhaut, im Centrum nicht. Die Entfernung der Bilder von einander wächst gegen die Peripherie hin. Die Schwäche des Bildes rührt her von der dreifachen Schwächung durch Spiegelung und Brechung an den beiden Hornhautflächen, wie Vf. mit Hülfe der Fresnel'schen Formel berechnet. Das Bild der Hinterfläche liegt der Axe näher, weil

die Hinterfläche stärker gekrümmt ist. Die Messungen führt Vf. mit seinem Ophthalmophakometer aus. Das Princip ist folgendes: das Spiegelbild der Vorderfläche eines durch zwei schwächere Glühlampen dargestellten Objectes wird gleich gross gemacht mit dem Bilde, welches die Hinterfläche von einem durch zwei hellere Lampen dargestellten Objecte entwirft. Da die Entfernung der Lampen gross ist, so kann der Unterschied ihrer Entfernung von den beiden Krümmungscentren vernachlässigt und ausserdem angenommen werden, dass die beiden Bilder sich decken. Man erhält dann leicht eine Gleichung, welche besagt, dass die Radien der Flächen sich umgekehrt verhalten wie die Objecte, welche gleich grosse Bilder liefern. Vom Mittelpunkt um 30° seitwärts fand Vf. den Radius der Vorderfläche = 9.76 mm, den der Hinterfläche = 7.89. Vf. glaubt, dass im Centrum, wo der Radius der Hinterfläche nicht gemessen werden kann, beide Radien gleich sind und dass derjenige der Hinterfläche auch gegen die Peripherie hin seine Länge beibehält. Die Hornhaut wird gegen den Rand hin dicker. Um die Wirkung, welche eine vor einer spiegelnden Fläche befindliche brechende Fläche auf die Bilder der ersteren ausübt, zu finden, kann man an Stelle beider einfach das, durch die brechende Fläche von der spiegelnden entworfene, Bild, die scheinbare Fläche, setzen. Unter Benutzung dieses Princips entwirft *Derselbe* (16) eine Theorie der Purkinje'schen Bilder. Vf. zeigt zuerst, dass durch die Hornhaut alle zwischen der letzteren und ihrem Krümmungsmittelpunkt gelegenen Punkte scheinbar nach vorn alle hinter dem Krümmungsmittelpunkt bis zum hinteren Brennpunkte gelegenen nach hinten rücken. So liegt die Iris scheinbar nach vorn, vorgebaucht und bildet den Mantel eines sehr abgeflachten Ellipsoides. Eine Pupille von 4 mm erscheint erweitert bis etwas mehr als 4.5 mm. Das Bild der Vorderfläche der Linse erscheint ebenfalls nach vorne gerückt um 0.5 mm, ihr Krümmungsmittelpunkt aber nach hinten um 4.5. Der scheinbare Krümmungsradius ist gleich 15.04 mm, so dass also die Vorderfläche flacher erscheint. Setzt man

d = der Entfernung der wirklichen Fläche von der Hornhaut,
δ = der Entfernung der scheinbaren Fläche von der Hornhaut,
$R_1 + d$ = der Entfernung des Krümmungsmittelpunktes der ersteren,
γ = der der letzteren von der Hornhaut,

$$\text{so hat man } \delta = \frac{F_1\, d}{d - F_2} \text{ und } \gamma = \frac{(R_1 + d)\, F_1}{R_1 + d - F_2}.$$

der scheinbare Radius

$$R'_1 = \delta - \gamma = \frac{R_1\, F_1\, F_2}{(d - F_2)\,(R_1 + d - F_2)} = 15.04,$$

unter Einsetzung der Werthe des schematischen Auges. Setzt man

$F_1 = F_2 : n$, so folgt $R'_1 = \frac{R_1}{n} \times \frac{1}{\left(1 - \frac{d}{F_2}\right)\left(1 - \frac{R_1 + d}{F_2}\right)}$. Denkt man sich, dass der Hornhautradius und damit auch die hintere Brennweite F_2 sich verkürze, so wächst umgekehrt der scheinbare Radius der Linsenvorderfläche und es folgt daraus der Satz, dass, wenn Hornhautastigmatismus besteht, auch die vordere Linsenoberfläche astigmatisch, aber umgekehrt gekrümmt erscheint. Nach Messung von δ und γ und der Hornhautform kann man mittelst des bekannten Brechungsindex des Humor aqueus die scheinbare vordere Linsenfläche berechnen. Zur Berechnung der scheinbaren Hinterfläche nimmt Vf. mit Helmholtz an, dass die wirkliche Fläche mit einer unendlich dünnen Schicht Glaskörper bedeckt sei; man kann dann die Werthe des ganzen dioptrischen Systems des Auges benutzen. Ein solches dioptrisches System verhält sich fast, aber nicht ganz so, wie eine einzige brechende Fläche, bezüglich des Vor- oder Rückwärtsschiebens von Bildern. Der hintere Knotenpunkt rückt nach vorn und fällt scheinbar mit dem vorderen zusammen, das Bild des ersten Hauptpunktes rückt ebenfalls nach vorn. Man findet die Punkte, welche scheinbar nicht vorrücken, wenn man $f_2 = f_1 + \pi$ (π = der Entfernung zwischen den beiden Hauptpunkten) setzt, und erhält einen Punkt etwas vor dem ersten Hauptpunkt und einen zweiten etwas hinter dem zweiten Knotenpunkt gelegen. Alle zwischen diesen beiden Punkten gelegenen Objecte rücken im Bilde scheinbar nach vorn. Der erste Punkt liegt im schematischen Auge 0.9 mm, der zweite 8.17 mm hinter der Hornhaut. Die Linsenhinterfläche liegt 7.2, ihr Mittelpunkt 1.2 mm hinter der Hornhaut. Letzterer rückt scheinbar um 1.1 mm, erstere um 0.38 mm nach vorn, der Radius verkürzt sich von 6 mm auf 5.72 mm. Da die scheinbare Fläche nur sehr wenig abweicht, kann man durch Messung derselben und unter Benutzung der Werthe des schematischen Auges annähernd die Lage der wirklichen Hinterfläche bestimmen.

	Oberfläche	Brennpunkt	Kr.-Mittelpunkt	Radius	Brennweite
Hornhaut	0	3.914	7.829	7.829	3.914
Linsenvorderfläche . . .	3.6	8.6	13.6	10	5
Linsenvorderffäche accommodirt	3.2	6.2	9.2	6	3
Scheinbare Linsenvorderfläche	3.05	10.57	18.09	15.04	7.52
Scheinbare Linsenvorderfläche accommodirt . .	2.67	6.22	9.78	7.11	3.55
Linsenhinterfläche . . .	7.2	4.2	1.2	6	3
Scheinbare Linsenhinterfläche	6.82	3.96	1.11	5.70	2.85
Scheinbare Linsenhinterfläche accommodirt . .	6.95	4.04	1.12	5.84	2.92

Bei den letzten Zahlen ist angenommen, dass die Accommodation nur durch Aenderung der Vorderfläche erfolge. Die Hornhautspiegelbilder B liegen am weitesten nach vorn, ungefähr in der Pupillarebene, die der Linsenhinterfläche B_2 folgen dicht darauf, dagegen liegen die Bilder der Vorderfläche B_1 noch 7 mm weiter nach hinten. Sämmtliche Bilder liegen nahezu in der Brennebene der betreffenden Spiegelfläche. Ihre Grössen $B : B_1 : B_2$ verhalten sich wie die Radien $= 7.829 : 15.04 : 5.70$. Vf. berechnet die Helligkeit der reflectirten und gebrochenen Theile eines Strahles, unter Verwendung des Factors $\left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$ der Fresnel-schen Formel, welcher für den Fall gültig ist, dass nur kleine Einfallswinkel in Frage kommen. Nimmt man für den Humor aqueus und vitreus $n = 1.3375$, für die äusseren Linsenschichten $n_1 = 1.397$, so wird $n_1 : n = 1.0445$. Obiger Factor wird

für die Hornhaut $\left(\frac{0.3375}{2.3375}\right)^2 = a$ für die Linse $\left(\frac{0.0445}{2.0445}\right)^2 = b$.

Der einfallende Strahl theilt sich wie folgt:

Einfallender Strahl Intensität = 1

- an der Hornhaut: $J = a$
  - zurückgeworfen . . . . . I. Erstes Purkinje'sches Bild $J = 0.0208470$
  - gebrochen $J = 1 - a$
    - an der Vorderlinsenfläche: zurückgeworfen $J = (1-a)\,b$
      - an der Hornhaut: zurückgeworfen . . . . . II. Schädlicher Strahl $J = 0.0000097$
      - gebrochen . . . . . III. Zweites Purkinje'sche Bild $J = 0.0004542$
    - gebrochen $J = (1-a)(1-b)$
      - an der Linsenhinterfläche: zurückgeworfen $J = (1-a)(1-b)\,b$
        - an der Hornhaut: zurückgeworfen . $J = (1-a)(1-b)ab$ IV. Schädlicher Strahl $J = 0.0000097$
        - gebrochen . . $J = (1-a)^2(1-b)b$ V. Drittes Purkinje'sches Bild $J = 0.00004540$
      - gebrochen . . . . . $J = (1-a)\,(1-b)^2$ VI. Nützlicher Strahl $J = 0.97825$

Der nutzlose gespiegelte Theil beträgt also 0.021755, der schädliche im Auge zerstreute 0.000019, ein sehr günstiges Verhältniss. Bei einer Glaslinse beträgt der erste Bruchtheil = 0.0768

= zweite = = 0.0015.

Die Intensitäten der gespiegelten, für die Purkinje'schen Bildchen verwendeten Theile sind

B	B_1	B_2
0.020847	0.0004542	0.0004540

die Bildgrössen verhalten sich =

7.828^2 15.04^2 5.70^2.

Dividirt man die Intensitäten durch die Grössen und setzt die Helligkeit von $B_1 = 1$, so folgt

169.4 (Hornhaut) 1 (Vord. Fl.) 6.959 (Hint. Fl.)

als Ausdruck der Helligkeitsverhältnisse der drei Bilder. Die Strahltheile II und IV gelangen in das Auge; IV vereinigt sich zu einem Bilde in der Linse und erreicht die Netzhaut in zerstreutem Zustande, II dagegen entwirft ein Bild, in der Nähe der Netzhaut, wenn die Flamme weit entfernt ist, gerade auf derselben, wenn sie 210.54 mm vor der Hornhaut sich befindet. Dieses Bild ist subjectiv sichtbar und erscheint symmetrisch zu der benutzten Flamme auf der anderen Seite der Gesichtslinie.

Martin (17) ist der Ansicht, dass die Correction von objectivem Astigmatismus nicht durch Schrägstellung der Linse erfolgen kann, weil der Grad der Correction sehr schnell sich ändere, z. B. im Alter und nach schweren Krankheiten.

Derselbe (18) betont die Veränderlichkeit des Astigmatismus. (Dieselbe wurde vom Ref. schon vor verschiedenen Jahren nachgewiesen.)

Nach *Bajardi* (19) kann man die Hornhautkrümmung in der Nähe der Mitte entstanden denken, indem der verticale Meridian als Generatrix senkrecht auf dem horizontalen (ziemlich genau elliptischen) Meridian als Directrix fortgleitet.

Derselbe (20) hat sich künstlich astigmatisch gemacht und dabei Versuche mit folgenden Ergebnissen angestellt: 1. Das astigmatische Auge empfängt niemals gleichzeitig deutliche Eindrücke verschieden gerichteter, in derselben Ebene gelegener Linien. 2. Bei Fixation entfernterer Punkte accommodiren wir lieber für die senkrechte, bei Fixation näherer lieber für die wagerechte Linie. Bei Fixation eines bequem in der Mitte gelegenen Punktes wechselt die Accommodation rasch für senkrechte und wagerechte Linien. Hierin besteht die Correction des Astigmatismus.

Reymond (21) ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass das Auge seinen Astigmatismus nicht optisch ausgleicht. Es lässt dasselbe vielmehr in schneller Reihenfolge die astigmatisch verzerrten Bilder der verschiedenen Einstellungen auf der Netzhaut wechseln und erhält hierdurch ein genaues Bild des Gegenstandes.

Vennemann (23) sah ein junges Mädchen, bei welchem zugleich mit den Regeln beiderseits ein Linsenconus der Vorderfläche eingetreten war. Nach Anwendung von Atropin war

r. + 4 D . S . $^5/_{24}$; mit — 24 D bis — 26 D . S . $^5/_{24}$

l. + 4 D . S . $^5/_{24}$; mit — 18 D bis — 20 D . S . $^5/_{24}$.

Die Hypermetropie entspricht der Linsenperipherie. Seitliche Beleuchtung zeigt in der Mitte der Pupille beiderseits eine durchsichtige Vorbuchtung wie eine Perle. In einiger Entfernung vom Auge sieht man

gleichzeitig das umgekehrte Bild durch die Mitte, das aufrechte durch den Rand der Linse. Vf. glaubt, dass der Lenticonus durch Accommodationsanstrengung erworben sei.

Bull (24) meint, das Doppelsehen mit einem Auge rühre nicht von astigmatischer Accommodation her, sondern von einer Faltung der Hornhaut durch Zusammenpressen der Lider. Man findet immer Streifen auf der Hornhaut bei ophthalmoscopischer und entoscopischer Untersuchung.

Thompson (27) sah beiderseitige monoculäre Diplopie bei einer Hysterischen nach einem Eisenbahnunfall.

Duret (25) beobachtete einen Fall monoculärer Diplopie bei einem Manne nach einer Hirnerschütterung. Das Auge zeigte ausserdem Amblyopie. Auf derselben Seite war Körperlähmung vorhanden. Vf. glaubt, dass es sich hier nicht um eine accommodative Diplopie, sondern um eine cerebrale in Folge Verletzung des Sehcentrums gehandelt habe.

Sachs (28) hat Versuche über die Lichtabsorption im gelben Fleck angestellt. Derselbe ist nicht Leichenerscheinung. Vgl. Hering's Arbeiten Ber. 1885. S. 183 ff. Sieht man durch ein blaues Glas, so bemerkt man der Macula entsprechend einen dunklen Fleck. Eine für die Macula gemischte Kreiselgleichung erscheint für die Peripherie zu blau. Entgegen der Angabe Max Schultze's fand Vf. die Fovea ausnahmslos pigmentfrei, dagegen deren nächste Umgebung am stärksten gefärbt. Vf. untersuchte 9, spätestens 3 Stunden nach dem Tode, in Glycerin gebrachte Maculae. Er benutzte den Hering'schen Spectralapparat mit zwei Collimatoren, von denen jeder eine Gesichtsfeldhälfte gleichmässig beleuchtete. Vor den einen Collimator wurde eine Macula gebracht. Das Licht lieferten benachbarte Theile blauen Himmels. Die Absorption steigt zwischen D und E langsam an, rascher zwischen E und F, wo sie ihr Maximum erreicht, um bis in das Violett hinein auf ziemlich gleicher Höhe zu bleiben. Im Grüngelb bei 560 $\mu\mu$ betrug sie $^1/_{30}$—$^1/_{20}$ der Lichtmenge — die Lichtmenge bei D = 1 gesetzt —, für Licht von der Linie E beträgt sie $^1/_{15}$ — $^1/_9$, für F $^1/_5$ — $^2/_5$, für g ist sie noch etwas grösser. Die Werthe wurden alle für D auf gleiche Höhe gebracht. Die Absorption von Seiten der Macula kommt entgegen der Annahme von Helmholtz für einen grossen Theil des Spectrums in Betracht. Aus diesem Grunde lässt sich die individuelle Verschiedenheit eines Blau- oder Gelbsichtigen im Leben nicht ohne Weiteres messen. Man kann zwar eine Mischung von Roth oder Orange und Gelbgrün mit homogenem Gelb vergleichen lassen. Es ist die Absorption bei beiden Leuten nur verschieden für Gelbgrün und daher bestimmbar. Für andere Lichter ist das Verfahren nicht möglich, da jede Componente Absorption erfahren würde. Darum kann eine Gleichung zwischen Gelb und Blau einerseits und Tageslicht andererseits sowohl für Gelb- als

für Blausichtige stimmen, indem die durch Absorption herbeigeführte Reduction des Reizwerthes für das homogene Blau ebenso gross ist, wie im Durchschnitt für die Gesammtheit der blauwerthigen Strahlen des reinen Tageslichtes. Ueberdies ist die Gleichung nicht sehr empfindlich, weil beide Lichter grosse weisse Valenz haben. Bei adaptirtem Auge würde sich vielleicht ein Aufschluss über die individuellen Verschiedenheiten erlangen lassen, wenn den weissen Valenzen der Lichter, welche in verschiedenen Augen verschieden grosse Absorption erleiden, mit der weissen Valenz eines Lichtes verglichen werden, das nicht absorbirt wird. Störend wird nur der Umstand, dass im adaptirten Auge die Unterschiedsempfindlichkeit vermindert ist. — An den 9 untersuchten Maculis liess sich die Verschiedenheit der Pigmentirung schon mit blossem Auge wahrnehmen.

Wellenlänge	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
$\mu\mu$ 589 D	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.0	10.0	10.0
560	9.66	9.56	—	—	—	—	—	—	—
532.8	—	9.16	—	—	—	9.42	—	—	—
526.9 (E.)	9.36	8.90	9.80	9.00	9.59	9.17	9.30	9.16	9.13
518.3 (b_1)	9.20	8.26	—	—	9.36	9.17	9.16	9.16	8.90
515	—	7.90	9.23	—	—	—	8.73	8.66	8.83
510	8.76	7.03	—	—	—	—	—	8.03	8.10
505	7.76	6.56	—	—	—	—	—	7.71	7.43
500	7.73	6.53	7.43	—	8.50	7.61	7.93	7.57	—
495	—	6.10	—	—	—	—	—	—	—
486.1 (F)	6.86	6.60	7.06	6.56	7.85	7.39	7.73	—	6.66
466.6	—	5.73	—	—	—	7.23	—	—	—
438.4	—	5.73	—	6.40	7.60	6.85	—	—	—
422.6 (g)	6.50	5.10	6.56	—	—	—	—	—	—

Nach *Segal* (29) rühren die farbigen Ringe nicht von Druckerhöhung her, sondern von Trübung der Hornhaut. Man sieht ähnliche durch eine mit Bärlappsamen bestreute Glasplatte.

Liegen in den beiden Augen die Meridiane stärkster und schwächster Krümmung nicht symmetrisch, so liegen die Bilder eines Gegenstandes in beiden Augen nicht in denselben Hauptebenen und fallen nicht auf identische Punkte. *Savage* (30) behauptet nun, dass harmonische Contraction der schiefen Muskeln im Stande sei, die Augen so zu rollen, und dies auch wirklich thue, dass die Bilder auf identische Punkte fallen.

Willem (31) konnte bei den Pulmonés basommatophores einen präcornealen Hohlraum nachweisen, dessen physiologische Bedeutung noch unklar ist, der vielleicht aber dazu dient, dem Auge eine Verschiebung nach vorn oder hinten zu Accommodationszwecken zu gestatten. Die Thiere haben übrigens nur ein sehr geringes Wahrnehmungsvermögen.

Nach *Demselben* (32) haben die Erdpulmones unter den Gastropoden erst in 1 cm Entfernung ein verwaschenes Bild, in 1—2 mm ein etwas genaueres von Gegenständen. Die Wasserpulmonarier haben gar kein genaues Bild. Eine besondere Einrichtung für die Wahrnehmung von Bewegungen besteht nicht. Ein Theil ist leukophob, ein anderer leukophil. Bei den meisten ist auch Lichtempfindung durch die Haut vorhanden.

IX. Empfindung und Wahrnehmung.

1) *Henschen, S. E.*, Ueber das cerebrale Sehen. Eira. p. 590.
2) *Munk, H.*, Sehsphäre und Raumvorstellungen. Internat. Beiträge zur wissenschaftl. Medicin. Virchow's Festschrift. Hirschwald.
3) *Fischer, E. L.*, Theorie der Gesichtswahrnehmung. Untersuchungen zur physiologischen Psychologie und Erkenntnisslehre. Mainz, Franz Kirchheim.
4) *Onanoff, M. J.*, Origine de la vision droite. Compt. rend. hebdom. des séances de la société de biologie. III. p. 233.
5) *Oziersko*, Quelques considérations sur la vision droite. Thèse de Paris.
6) *Noiszewski*, Hypothese über die Entstehung der Gedächtnissspuren von Seheindrücken und der reflectirten Bewegungen. Centralbl. f. Nervenkr. u. Psychol. p. 241.
7) *Uhthoff, W.*, Untersuchungen über das Sehenlernen eines siebenjährigen blindgeborenen und mit Erfolg operirten Knaben. S.-A. aus Beiträge zur Psychologie und Physiol. d. Sinnesorgane.
8) *Rühlmann, E.*, Physiologisch-psychologische Studien über die Entwicklung der Gesichtswahrnehmungen bei Kindern und bei operirten Blindgeborenen. Zeitschr. f. Psychologie u. Physiologie d. Sinnesorgane. II. 53—96.
9) *Cornelius, C. S.*, Zur Theorie des räumlichen Vorstellens mit Rücksicht auf eine Nachbildlocalisation. Zeitschr. f. Psychologie u. Physiologie d. Sinnesorgane. II. 164—179.
10) *Du Bois-Reymond*, Ueber Brücke's Theorie des körperlichen Sehens. Zeitschr. f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane. II. 427—437.
11) *Hyslop, J. H.*, Theory of space perception. Mind 16. p. 54—79.
12) *Stuart, F. P. A.*, A simple means of explaining the nature of diplopia etc. Journ. Anat. and Physiol. 1890—1891. XXV. p. 297.
13) *Bliss*, A curious case of vision dependent on the use of both eyes. New-York med. Record. 4. July.
14) *Le Conte*, On a curious visual phenomen. Americ. Journ. of Psychol. III. p. 364—366.
15) *Berlin*, Ueber die Schätzung der Entfernungen bei Thieren. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. VII. S. 1.
16) *v. Kries, J.*, Beiträge zur Lehre vom Augenmaass. Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Festgruss für Helmholtz. Hamburg u. Leipzig. 21 Stn.
17) *Fischer, R.*, Grössenschätzungen im Gesichtsfeld. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 1. S. 97—136.
18) *Derselbe*, Weitere Grössenschätzungen im Gesichtsfeld. Ibid. 3. S. 55.
19) *Lippincott, J. A.*, Ueber die durch corrigirende Gläser hervorgerufene binoculare Metamorphopsie. Arch. f. Augenheilk. XXIII. S. 96—108.

20) *Greeff, R.*, Untersuchungen über binoculares Sehen mit Anwendung des Heringschen Fallversuchs. Zeitschrift f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. III. S. 21.
21) *Ferri, L.*, Dei movimenti apparenti. Osservazioni di fisiologia sulla sensazione visiva di movimento. (Communicazione fatta al XII. Congresso dell' Associazione Ottalmologica Italiana. Pisa, Settembre 1890.) Annali di Ottalm. XX. p. 100.
22) *Segal, S.*, Ueber Phosphene an der Stelle der Berührung des Auges. (Ophosphenach na meste soprikosnowenja k glasu.) Westnik ophth. VIII. 2. p. 121.
23) *Guibert, A.*, La vision chez les idiots et les imbéciles. Paris, Steinheil.
24) *Reymond, C.*, Le arti figurative ed un vecchio pregiudizio fisiologico sulla visione. Discorso letto il 3 Novembre 1891 in occasione della solenne apertura degli studi nella R. Universita di Torino. Torino, Paravia e comp.
25) *Jourdan, E*, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Thiere. Uebers. von Marshall. Leipzig, J. J. Weber.
26) *Charpentier, A.*, Dissociation des impressions successives occupant le même siège sur la rétine. Arch. de physiol. norm. et pathol. p. 469. 5. sér. III. p. 469—477.
27) *Derselbe*, Dissociation des impressions lumineuses successives par des zones différentes de la rétine. Arch. de physiol. norm. et pathol. 5. sér. III. p. 674 bis 686.
28) *Derselbe*, Recherches complémentaires sur l'Appréciation du temps par la rétine. Compt. rend. de la Soc. d. biol. 9. sér. III. p. 457—462.
29) *Derselbe*, Demonstration expérimentale d'un temps perdu dans l'excitation des centres visuelles. Compt. rend. de la Soc. de biol. Paris 1891. p. 528—530.
30) *Derselbe*, Sur la persistance totale des impressions lumineuses distinguée de leur persistance apparente. Compt. rend. de la Soc. de biol. 9. sér. III. p. 600—601.

Onanoff (4) hat bei den Cephalopoden gefunden, dass die Sehnervenfasern sich kreuzen und zugleich um 180° drehen, so dass im Centrum dem oben gelegenen Punkte der Aussenwelt wieder ein oben gelegener Punkt entspricht. Die centralen Endigungen der Fasern treten dabei in Verbindung mit den motorischen Fasern, welche die Bewegungen nach den betreffenden Punkten der Aussenwelt richten würden. Diese Association der Tast- und motorischen Eindrücke bewirkt das Aufrechtsehen. Die gekreuzte Association der Gesichtseindrücke mit allen übrigen ist ein physiologisches Gesetz.

Uhthoff (7) hat einen 7jährigen, vorher bis auf Lichtschein blinden Knaben an angeborenem Staar operirt. Das erreichte Sehvermögen liess sich nicht genau bestimmen. Der Knabe hatte die schon häufig beschriebenen Schwierigkeiten, Gegenstände zu erkennen, und hatte längere Zeit nöthig, um den Gebrauch der Augen zu lernen. Bemerkenswerth ist, dass derselbe, als er schon Gegenstände richtig erkannte, noch nicht im Stande war, seine Augen nach einer bestimmten Richtung, die ihm aufgegeben wurde, nach rechts oder links, zu bewegen. Es stellte sich Nystagmus ein. Dagegen folgten die Augen sofort einem hingehaltenen Gegenstande. Trotz ursprünglicher Schielstellung entwickelte

sich binoculares Sehen. — Ueberall wo Entfernungs- und Grössenverhältnisse in Betracht kamen, hatte der Knabe grosse Schwierigkeit, sich zurecht zu finden.

Rählmann (8) hebt hervor, dass bei den Thieren die motorischen Centren schon bei der Geburt vollständig organisirt sind, was bei dem Menschen nicht der Fall ist. Die Thiere haben wahrscheinlich angeborene Raumanschauung. Kinder lernen erst mit der fünften Woche mit der Macula die Gegenstände fixiren, welche zufällig darauf sich abbilden, erst mit dem fünften Monat peripher gesehene Gegenstände auf die Maculae überzuführen. Zwei mit angeborenem Staar behaftete und dann, der eine 19 Jahre alt, die andere 14 Jahre alt, Operirte zeigten die bekannten Schwierigkeiten, welche solche Operirte haben, die Bedeutung ihrer Gesichtseindrücke auszulegen. Wenn Vf. daraus den Schluss zieht, es bestehe keine angeborene Raumvorstellung, so dürfte dies nicht gerechtfertigt sein, da seine Operirten von Anfang an räumlich sahen und nur nicht wussten, wie grossen Gegenständen die verschieden gefärbten Bilder entsprachen.

Cornelius (9) ist der Meinung, dass die von Lipps beschriebene Nachbildlocalisation, selbst wenn sie auf einer Urtheilstäuschung beruhen sollte, durchaus nicht, wie dieser annahm, einen triftigen Einwand gegen die Ansicht darbiete, nach welcher die Entstehung des Sehfeldes durch eine Association von Licht- und Bewegungsempfindungen des Auges entsteht, da, sobald das Sehfeld einmal entstanden ist, es keiner neuen Bewegungsempfindungen mehr bedarf, um die gegenseitige Lage und Entfernung gleichzeitig gesehener Objecte wahrzunehmen. — Vf. glaubt aber nicht, dass eine Urtheilstäuschung der Grund jener Erscheinung sei, ist vielmehr der Ansicht, dass beim Aufhören der Blickbewegung die Augen (oder der Kopf) erst über das Ziel hinausschiessen und dann eine kleine Rückwärtsbewegung machen, wodurch dann ein kleiner Netzhautbereich zweimal erregt wird und das scheinbare Zurückschiessen des Nachbildstreifens in das leuchtende Object sich erklärt. — Vf. bestreitet einerseits die Ansicht, wonach der Raum eine angeborene, der Erfahrung vorausgehende Form der Sinnlichkeit sein soll, andererseits soll aber nach dem Vf. auch die Empfindung nicht unmittelbar räumlich sein, es soll kein Bewusstsein der Räumlichkeit des Sehorgans bestehen. Wie unter diesen Umständen die Vorstellung der Räumlichkeit aus der Aussenwelt zur Psyche gelangen soll, ist Ref. nicht verständlich geworden.

Dubois-Reymond (10) hat mittelst eines auf die Bindehautgefässe eingestellten Microscops untersucht, ob die stereoscopische Verschmelzung durch kleine Blickschwankungen zu Stande kommt, wie dies Brücke behauptet hat. Die stereoscopischen Bilder bestanden aus je zwei verschieden unter sich entfernten Nadelstichlöchern. Ausser der Bewegung,

welche die Doppelbilder zum Verschwinden brachte, und willkürlichen Bewegungen von mehr als 0.5 mm Ausschlag wurden Bewegungen geringerer Grössenordnung, von nur $^1/_4$ — $^1/_5$ jenes Ausschlags niemals beobachtet. Im Gegentheil konnte eine Mässigung der kurzen Schwingungen wahrgenommen werden.

Hyslop (11) hebt zuerst die, Philosophen zwar bekannte, von den meisten Physiologen dagegen übersehene Thatsache hervor, dass Helmholtz bezüglich der Erkenntnisslehre Kant folgt. Kant ist selbst Nativist. Nativismus bildet keinen Gegensatz zu dem transcendentalen Idealismus, wie Helmholtz annimmt. Helmholtz überbrückt die Kluft zwischen seinem Empirismus bezüglich der Raumanschauung und dem transcendentalen Idealismus durch die Einführung der „unbewussten" Schlüsse. In dieser Bezeichnung liegt aber ein Widerspruch, der erfahrungsmässige Schluss beruht auf der Kenntniss der Verschiedenheit zwischen Zeichen und Gegenstand, sodass durch die Beifügung von „unbewusst" gerade das Bezeichnende des empiristischen Schlusses aufgehoben wird. Die Unmittelbarkeit der „unbewussten Schlüsse" lässt den Unterschied vom Nativismus so gut wie ganz verschwinden. Vf. weist nach, dass die Theorie der unbewussten Schlüsse zu beschränken sei auf die synthetische Verknüpfung zwischen Gesichts- und Tastsinn. — Vf. sucht sicher zu stellen, dass die Accommodation keinen Nutzen für monoculare Wahrnehmung der dritten Dimension liefere, wohl aber die monoculare Parallaxe dies thue. Vf. führt mehrere (übrigens nicht neue) Versuche an, welche zeigen, dass monoculare Tiefenwahrnehmung durch Augenbewegung unterstützt wird, und glaubt, ohne es behaupten zu wollen, dass diese Wirkung auf Schlüssen beruht. Ob die Schlüsse bewusst oder unbewusst sind, bleibt fraglich. Bewegung parallel der Wand eines Cykloramas erzeugt Schwindel wegen Fehlens der erwarteten Bewegungsparallaxe. Die geringe Einstellungsänderung bei Annäherung an dasselbe erzeugt dagegen den Eindruck, als wenn sich das Bild dem Betrachter noch mehr näherte. Helmholtz übersieht, dass das Leugnen prästabilirter Harmonie auch mit einer nativistischen Theorie verträglich ist und keineswegs die empiristische bedingt. Wird aber die Harmonie geleugnet, so kann der Raum entweder vor aller Erfahrung in der Wahrnehmung gegeben sein und es bedarf keiner Schlüsse, welche immer von einer Erfahrung, die etwas Gegebenes nicht enthält, auf eine andere, welche dies enthält, gehen — oder er ist Form der Anschauung, dann ist erst recht kein Platz für Schlüsse. Die Helmholtz'sche Theorie muss sich daher beschränken auf die synthetische Verbindung zwischen Gesicht und Gefühl. Die von Helmholtz beigebrachten Beweise dafür, dass die Raumanschauung durch Schlüsse gewonnen werde, beruhen alle darauf, dass Helmholtz für die ebenen Ausmessungen der geometrischen Figuren die grundsätzlich geleugnete prästabilirte Harmonie stillschweigend wieder

einführt und dann zeigt, dass diese für die dritte Dimension fehlt. Die Illusionen beruhen immer auf der Verschiedenheit zwischen der Wahrnehmnng der dritten Dimension und derjenigen der ebenen. Da Helmholtz aber auch den empiristischen Ursprung der letzteren behauptet, so kann er den Widerspruch zwischen beiden nicht zu Gunsten seiner Theorie geltend machen. — Bei dreidimensionalen geometrischen Figuren besteht die Illusion übrigens nicht zwischen den Gesichtswahrnehmungen, sondern zwischen ihnen und denen des Tastsinnes. Die Raumverhältnisse solcher Figuren und deren Umkehrungen haben eine Beständigkeit, welche nicht auf Schlüssen beruhen kann. Die monoculare Bewegungsparallaxe liefert bezüglich des Gesichtssinnes ein Etwas, der dritten Dimension entsprechend.

Le Conte (14) sah Morgens bei raschen Augenbewegungen seitlich einen dunklen Fleck, wie ein negatives Scotom, und um denselben helle Streifen. Er bezieht die Erscheinung auf den blinden Fleck und auf Zerrungserscheinungen am Sehnerven.

v. Kries (16) suchte festzustellen, mit welcher Genauigkeit aus dem Gedächtniss die Grösse eines Gegenstandes angegeben werden könne. Aus den verschieden grossen Photographien eines Markstückes wurde mit bedeutend grösserer Sicherheit das gleich grosse herausgefunden, als aus gezeichneten Linien verschiedener Grössen der gleich lange Durchmesser. — Die als richtig erachteten Linien waren im Durchschnitt kleiner als die Durchschnittsgrösse der gewählten Photographien. — An Objecten gleicher Art ist die Grösse leichter zu erkennen, als an solchen verschiedener Art. — Bei freibewegten Augen stellte Vf. Versuchsreihen an, eine Strecke von 5 cm aus dem Gedächtniss abzugrenzen, der Fehler betrug 1.78 Proc. Bei Fixation steigerte sich der Fehler. Wurde mit Hülfe der Augenbewegungen eingestellt, indem die Augen einem Zeiger folgten, dessen Spitze allein sichtbar war und dessen Ausschlag gleich 5 cm gemacht werden sollte, so stieg der Fehler auf 3.26 Proc. Es bestand immer die Neigung, der Spitze nicht zu folgen, sondern die Strecke excentrisch zu schätzen. Es trug nichts zur Erhöhung der Genauigkeit bei, wenn die Augen in derselben Entfernung von der Fläche, auf welcher die Abgrenzungen vorgenommen wurden, blieben. Es rührt dies daher, weil die Fähigkeit, Sehwinkel zu schätzen, d. h. anzugeben, welche verschieden entfernte Gegenstände gleich gross erscheinen, sehr gering ist. Man kennt nur die absolute Grösse. Diese Kenntniss wird zwar unter Benutzung des Sehwinkels und Schätzung der Entfernung erst gewonnen, doch haben wir das Bewusstsein davon verloren und können die Sehwinkel selbst nicht mehr schätzen, während wir die erst mit dessen Hülfe ermittelte absolute Grösse mit ziemlicher Sicherheit angeben können.

Fischer (17) hat Grössenschätzungen im Gesichtsfelde vorgenommen.

Es wurde ein Punkt auf einer Tafel ein- oder zweiäugig angesehen und die Längen von Linienstücken beurtheilt, welche ihre Lage in den durch jenen Punkt gezogenen Wagerechten und Senkrechten hatten. — Die Vergleichungen der wagerechten Kreuzarme mit beiden Augen im Blickfeld waren die einzigen Grössenschätzungen, die nahezu richtig ausgeführt wurden. I. In den übrigen Messungen machte sich ein constanter Fehler bemerkbar und zwar wurden regelmässig überschätzt: 1. der untere Kreuzarm gegenüber dem oberen, mit einem oder beiden Augen im Blickfeld und im Sehfeld, 2. der äussere gegenüber dem inneren mit einem Auge, im Blickfeld und im Sehfeld, weniger als bei 1., 3. die senkrechten gegenüber den wagerechten, der untere mehr als der obere, mit einem oder beiden Augen, im Blickfeld und im Sehfeld, viel mehr als bei 1., 4. das centrale Stück eines Kreuzarmes gegenüber dem peripherischen, im Sehfeld eines Auges, am wenigsten innen und unten, weit mehr aussen, am stärksten oben. II. Ueber die Bestimmtheit (variabler Fehler) der Grössenschätzungen im Gesichtsfeld ergab sich Folgendes: 1. die Grössenschätzungen folgten dem psychophysischen Gesetz, nicht nur im Blickfeld, sondern auch im Sehfeld; 2. sollte eine Linie getheilt werden, so war der Fehler nur halb so gross, als wenn eine Linie einer anderen gleich gemacht werden sollte; 3. die Vergleichung der wagerechten Kreuzarme zeigte ungefähr denselben variablen Fehler, wie die der senkrechten; dagegen wurde dieser um die Hälfte grösser, wenn ein senkrechter und ein wagerechter Arm mit einander zu vergleichen waren. Bei Gebrauch beider Augen war der Fehler etwas geringer. Bei den Vergleichungen zweier Stücke eines Kreuzarmes im Sehfeld eines Auges stellte sich der veränderliche Fehler innen unten am niedrigsten, etwas höher aussen, am höchsten oben. — Vf. meint annehmen zu sollen, dass die scheinbare, peripheriewärts stetig anwachsende Sehfeldzusammenziehung das einheitliche Maass aller dieser Grössenschätzungen darstellt. Diese Sehfeldzusammenziehung ist in dem Satz I, 4 enthalten und besteht in einer peripheriewärts zunehmenden Unterschätzung von Ausdehnungen. Die Unterschätzung ist nicht dieselbe und wächst nicht gleichmässig nach den vier Hauptrichtungen. Sie erstreckt sich zuerst auf die radiären Ausdehnungen, dann auch, aber nur als Folge auf die tangentialen. Es ergeben sich hieraus im Allgemeinen vier Maassstäbe zur Vergleichung und Ausmessung verschiedener Längen. Vf. meint, dass gewöhnlich der obere und untere bevorzugt werde, weil er beiden Augen gemeinsam sei. Die Auswahl des Maassstabes kann individuell verschieden sein, woraus sich die abweichenden Ergebnisse mancher Untersucher erklären würden. Woher die Gesichtsfeldzusammenziehung rühre, vermag Vf. nicht zu erklären. Dass sie aus den Muskelinnervations- und Bewegungsverhältnissen abgeleitet werden könne, glaubt Vf. verneinen zu müssen.

Derselbe (18) verfolgt die Frage weiter, ob die scheinbare Gesichtsfeldzusammenziehung nicht das gemeinsame Maass für die Beurtheilung aller Grössenverhältnisse im Gesichtsfelde sei, und fand, dass bei Winkelhalbirungen, wenn der halbirende Halbmesser annähernd wagerecht lag, die obere Winkelhälfte stets grösser ausfiel. Dies gilt für Blick- und Sehfeld, sowie für das einzelne und für beide Augen. Das Ergebniss erinnert an die Ueberschätzung der unteren Hälfte bei Theilung senkrechter Längen. Lag die Hälftungslinie nahezu senkrecht, so wurde im Sehfelde des rechten Auges die äussere Winkelhälfte kleiner gemacht. Sonst waren im Blick- und Sehfelde die Einstellungen verschieden, ähnlich wie bei Beurtheilung wagerechter Längen, wo auch bald der äussere oder innere Maassstab des einen oder anderen Auges benutzt wurde. Soll ein Winkel von 180° getheilt werden, so wird bei wagerechter Lage der Theilungslinie die obere Winkelhälfte grösser, bei senkrechter die innere grösser gemacht, genau wie bei kleineren Winkeln. mit einziger Ausnahme, dass der äussere obere rechte Winkel kleiner gemacht wird, als der äussere untere, was nothwendig ist, wenn nicht ein Widerspruch in der Beurtheilung der vier im Fixationspunkt zusammenstossenden Winkel auftauchen soll. Die Abweichungen in den Nebenrichtungen bilden Uebergänge. Die Grösse der Abweichung (C. F. constante Fehler) des hälftenden Halbmessers ist gleich gross, nur entgegengesetzt für den im unteren Quadranten und die um 90° davon ab im oberen Quadranten gelegenen Halbmesser. Diese Uebereinstimmung erstreckt sich jedoch nur auf die rechte oder linke Hälfte des Sehfeldes. Ein scheinbar rechter Winkel, der den beiden Sehfeldhälften angehört, hat keinen feststehenden Werth mehr, sondern nimmt zwei verschiedene Grössen an, je nachdem man ihn gegen den einen oder den anderen seiner Nebenwinkel abschätzt. Von diesen erscheint der ganz in der inneren Sehfeldhälfte gelegene stets grösser als sein Scheitelwinkel. Am grössten ist der Unterschied, wenn sich die Winkel gerade nach innen und aussen öffnen. — Zwischen beiden Gesichtsfeldern besteht eine, wenn auch unvollkommene Symmetrie. Vf. zog sein rechtes Auge vor. Der scheinbar senkrechte Meridian des einen bildete mit seiner Decklinie im anderen Auge einen nach oben offenen Winkel. — Vf. wirft die Frage auf, ob nicht die Projectionen der Parallelkreise die scheinbar ungekrümmten Linien sind. Versuche fielen dahin aus, dass dies annähernd der Fall sei. Die scheinbar gerade Linie war in Wirklichkeit gegen den Fixirpunkt hin convex, so dass hier der Gesichtswinkel des Zwischenraumes kleiner war, was mit der Annahme der Zusammenziehung des Gesichtsfeldes als Erklärung in Einklang stehen würde.

Ferri (21) schliesst folgendermaassen: 1. Die Empfindung der wirklichen Bewegung äusserer Gegenstände hängt ab von den Veränderungen der Accommodation und der Grösse der Netzhautbilder und von der

Bewegung derselben auf der Netzhaut, die Empfindung scheinbarer Bewegung von der Bewegung der Netzhaut gegenüber den Gegenständen. 2. Die scheinbaren Bewegungen sind sehr häufig, obgleich nicht immer wahrgenommen; die Fixirung unterdrückt die der wichtigsten Punkte. 3. Unbeweglich werden dadurch der Fixationspunkt und alle anderen Punkte, welche auf einem Kreise liegen, der durch den Fixationspunkt und den Knotenpunkt in erster und zweiter (nach der Bewegung) Stellung des Auges geht. Es werden unbeweglich alle Punkte in der Nähe des Fixationspunktes und alle mit diesem in derselben Ebene gelegenen, welche also überhaupt sich scharf auf der Netzhaut abbilden können.

Charpentier (25) fasst noch einmal die Frage, wie rasch aufeinanderfolgende, gleich starke Eindrücke auf der Netzhautstelle der Zeit nach gesondert wahrgenommen werden, zusammen. Der kleinste Zwischenraum zwischen zwei Eindrücken, welchen Vf. fand, betrug 7 tausendstel Secunde, dann musste aber die Belichtungsdauer 243 Tausendstel, die Zeit zwischen dem Einsetzen zweier aufeinanderfolgender Belichtungen somit 250 Tausendstel betragen haben. Der längste Zwischenraum betrug 360 Tausendstel. Die absolut kürzeste Zeit zwischen dem Einsetzen zweier aufeinanderfolgenden, noch trennbaren Belichtungen wurde bei einer mittleren Helligkeit erreicht und entsprach 30 Belichtungen in der Secunde. — Die Fortdauer des ersten Eindrucks, so dass er vom zweiten nicht unterschieden werden kann, wächst 1. ungefähr umgekehrt mit der Quadratwurzel aus der Beleuchtungsintensität (also nach demselben Gesetze, wie die Unterscheidungsfähigkeit zweier verschieden heller Eindrücke), 2. umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Beleuchtungsdauer. (Die Dauer hat bei kurzen Eindrücken überhaupt dieselbe Wirkung wie die Intensität.) Folgende Fassung umgreift beide Bedingungen gemeinsam: Die scheinbare Fortdauer wächst umgekehrt mit der Quadratwurzel aus der scheinbaren Helligkeit des Lichtes. 3. Letztere Fassung trägt auch dem Einfluss der Anpassung Rechnung. Die Fortdauer nimmt ab, je ausgeruhter die Netzhaut ist, d. h. mit der scheinbaren Helligkeit. 4. Mit der Ausdehnung der beleuchteten Fläche nimmt die Fortdauer ebenfalls ab, weil damit die scheinbare Helligkeit wächst. 5. Die Farbe wirkt nur entsprechend ihrer Helligkeit. Zwei gleiche aufeinanderfolgende Belichtungen werden um so leichter getrennt, je heller sie sind. — Dies gilt für das directe Sehen. — Die Netzhautperipherie ist ausgeruhter und empfindlicher gegen Licht. Die Fortdauer muss dort daher kürzer sein. — Bis zu einer gewissen Grenze, die je nach der Helligkeit zwischen 12—62 Tausendstel Secunde schwankt, wächst die scheinbare Helligkeit mit der Dauer. Eindrücke bis zu dieser Grenze versteht Vf. unter kurzen. Die Dauer kurzer Eindrücke lässt sich nicht beurtheilen. Dauer und Intensität verschmelzen in denselben vollkommen, ebenso wie Ausdehnung und Intensität (bei absolut geringer

Grösse der Flächen) sich vermischen. Die grössere Intensität des einen Eindruckes von zweien kann auf grösserer Helligkeit oder längerer Dauer beruhen. Zwei nebeneinanderliegende Eindrücke gleicher Helligkeit, aber ungleicher Dauer werden als verschieden intensiv empfunden, nach dem Gesetze, welches für Intensität und Dauer dasselbe ist.

Derselbe (26) knüpft an die Ber. f. 1887. S. 168 (22) besprochene Arbeit an. Auch dann werden zwei Eindrücke als gleichzeitig unter den dort bemerkten Bedingungen angesehen, wenn der zweite später einsetzt nnd gleichzeitig mit dem ersten endigt. Es wird nicht wahrgenommen, dass anfangs nur ein Eindruck vorhanden war. Doch darf der Unterschied des Anfangs jetzt 30 tausendstel Secunde nicht übersteigen. Das Auge hat, wie es scheint, eine Zeiteinheit von etwa $^1/_{33}$ Secunde, welche es nicht zu theilen vermag. (Vf. wiederholt dann das ebenda unter 34 und 7. 8 Berichtete.) Beiläufig bemerkt der Vf., dass sich die beiden Spalthälften häufig gegen einander zu verschieben scheinen, was auf unstäter Fixation beruht. Vf. glaubt, dass diese Erscheinung zur Entdeckung von beginnendem Nystagmus dienen könne. — Vf. hat neue Versuche bezüglich der Schätzung der Zeit vermittelst der Netzhaut mit kurzen Belichtungen von gleicher Dauer angestellt, die nebeneinanderliegende Netzhautstellen treffen. Die Unterscheidungsfähigkeit liegt für die Peripherie hier noch günstiger, als wenn dieselbe Netzhautstelle hintereinander getroffen wurde, nur darf die Lage nicht so excentrisch sein, dass die räumliche Sehschärfe nicht mehr zur Sonderung ausreicht. Darum ist strenge Fixation nothwendig, wenn die Trennungsfähigkeit der Macula ermittelt werden soll. Greift die Belichtung der einen Spalthälfte auf die andere über, so wird dadurch die Trennung erleichtert. Erschwert wird diese durch deutliche Abgrenzung der Spalthälften von einander. Häufig wird das Vorhandensein zweier Eindrücke wahrgenommen, ohne dass man sagen kann, welches der vorausgehende sei. Die absolute Helligkeit hat wenig Einfluss. Die Uebung während einer und derselben Sitzung steigert das Trennungsvermögen. In der folgenden steht letzteres aber wieder auf derselben Stufe wie vorher.

Derselbe (27) knüpft an die Berichte 1887. S. 168. Nr. 21—24 und Berichte 1888. S. 170. Nr. 7 beschriebenen Versuche an. Die Netzhautperipherie unterscheidet leichter zwei nicht gleichzeitige Eindrücke. Wenn in Folge von Zerstreuungsbildern eine Spalthälfte auf die andere übergreift, wird die Unterscheidung leichter. Die Helligkeit hat keinen Einfluss. Uebung erleichtert die Unterscheidung, bleibt aber nicht nachhaltig.

In Anknüpfung an die Ber. 1888. S. 171 besprochenen Aufsätze giebt *Derselbe* (28) folgendes Verfahren an, um die Zeit zu bestimmen, welche der erste Eindruck mehr braucht (verliert), um zum Bewusstsein zu kommen als der zweite. Man klebt auf eine Scheibe zwei schmale

Sectoren etwa 10° von einander auf, und fixirt stetig. Bei Drehung scheinen die Sectoren sich einander zu nähern. Aus dem Betrage der Annäherung und der Schnelligkeit der Umdrehung kann man die Verspätung des ersten Eindrucks berechnen. Dieselbe ist etwa 0.02—0.04 Secunden. Sie findet sich nur im Centrum.

Desselben (29) Mittheilung über die totale Fortdauer der Lichtempfindung schliesst sich an das, Ber. 1887. S. 166 u. ff., sowie Ber. 1888. S. 170, Besprochene an. Damals untersuchte Vf., wie lange das Nachbild dieselbe Intensität behielt. Jetzt stellt er fest, wie lange es überhaupt dauert, indem er einen schmalen, weissen Sector mit bestimmter Geschwindigkeit vor einem schwarzen Kasten vorbeiziehen lässt und die Breite des Bildes misst. Je stärker die Helligkeit war, desto länger dauerte das Nachbild. Das Verhalten ist also das entgegengesetzte, wie es für die Andauer gleicher Helligkeit gefunden wurde. — Am deutlichsten zeigt sich der Einfluss, wenn man den Sector aus concentrischen Bändern verschieden hellen Graus bildet. — In der Peripherie der Netzhaut ist die Andauer des Nachbildes viel kürzer. Auch lässt sich jetzt nicht durch Ausruhen des Auges für die Peripherie derselbe Zustand erzeugen wie im Centrum, was möglich war hinsichtlich der Andauer gleicher Helligkeit des Nachbildes.

X. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit.

1) *Hering, E.*, Ueber Ermüdung und Erholung des Sehorgans. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 3. S. 1.

2) *Hess, C.*, Untersuchungen über die nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans auftretenden Nachbilder. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XLIX. Heft 3. S. 190.

3) *Treitel, Th.*, Weitere Beiträge zur Lehre von den Functionsstörungen des Gesichtssinnes. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 2. S. 151—198.

4) *Bjerrum, J.*, Eine Bemerkung über den Helligkeitssinn, veranlasst durch die Abhandlung Treitel's in den letzten Heften dieses Archivs. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVII. 3. S. 261.

5) *Charpentier*, Des oscillations dans l'appareil visuel. Semaine médic. Nr. 36. p. 292. (C. r. de l'Académie des scienc. séance du 20 Juillet. CXIII. p. 147—150.)

6) *Derselbe*, Expériences démontrant la production de vibrations dans l'appareil visuel sous l'influence des excitations lumineuses. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. III. p. 355—356.

7) *Derselbe*, Relation entre les oscillations rétiniennes et certains phénomènes entoptiques. (C. r. de l'Académie des scienc. CXIII. p. 217—219.) Mercredi médic. No. 36. p. 454.

8) *Derselbe*, Méthode pour l'observation des interférences rétiniennes. Compt. rend. de la Soc. de biol. p. 388—392.

9) *Derselbe*, Résultats d'expériences sur les interférences rétiniennes. Compt. rend. de la soc. de biol. Paris. p. 434—437.

10) *Derselbe,* Analyse chromoscopique de la lumière blanche. Compt. rend. de l'Acad. des sc. CXIII. p. 278—281.
11) *Derselbe,* Phénomènes de coloration apparente observés sous l'influence d'excitations lumineuses instantanées. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. III. p. 596—599.
12) *Derselbe,* Remarques et expériences au sujet de la coloration entoptique des lumières blanches. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. III. p. 601—604.
13) *Holmgreen, F.,* Studien über die elementaren Farbenempfindungen. Skandinav. Arch. f. Physiol. I. S. 152 und 253.
14) *Helmholtz,* Versuch, das psychophysische Gesetz auf die Farbenunterschiede trichomatischer Augen anzuwenden. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. III. S. 1—30.
15) *Liesegang, R. Ed.,* Theorien der Farbenempfindung. Photogr. Arch. April.
16) *Derselbe,* Ueber Farbenempfindung. S.-A. Centralbl. f. d. med. W. S. 433—435. 451—452.
17) *Mascart,* Sur un réseau oculaire. Compt. rend. de la soc. des sc. CXIII. p. 1001—1004.
18) *Derselbe,* Sur le retard des impressions lumineuses. (C. r. de l'Académie des scienc.) Mercredi médic. No. 36. p. 454.
19) *Kirschmann, A.,* Ueber die quantitativen Verhältnisse des simultanen Helligkeits- und Farbencontrastes. Philosophische Studien, herausgegeben von W. Wundt. VI. Leipzig, W. Engelmann. S. 417. S. Ber. 1890. S. 220.
20) *Derselbe,* Ueber die Herstelllung monochromatischen Lichtes. Ebendas. S. 543. S. Ber. 1890. S. 195.
21) *Rollet, A.,* Versuche über subjective Farben. Arch. f. d. ges. Physiol. S. 1.
22) *Wallenberg, G.,* Der Le Cat'sche Versuch und die Erzeugung farbiger Schatten auf der Netzhaut. Arch. f. d. ges. Physiol. S. 537. S. Ber. 1890. S. 210.
23) *Szili, A.,* Zur Erklärung der flatternden Herzen. Du Bois-Reymond's Arch. S. 157—163.
24) *Chauveau,* Sur les sensations chromatiques excitées dans l'un des deux yeux par la lumière colorée qui éclaire la rétine de l'autre oeil. Compt. rend. de la soc. des sc. CXIII. p. 394—398.
25) *Derselbe,* Sur la théorie de l'antagonisme des champs visuels. Compt. rend. de la soc. des sc. CXIII. p. 439—442.
26) *Derselbe,* Instrumentation pour l'exécution des diverses expériences relatives à l'étude du contraste binoculaire. Compt. rend. de l'Acad. d. scienc. Paris. p. 442.
27) *Derselbe,* Sur la fusion des sensations chromatiques perçues isolément par chacun des deux yeux. (C. r. de l'Académie des sciences.) Progrès médic. No. 38. p. 210.
28) *Dopoff,* Du mélange des couleurs matérielles et de leur contrastes simultanés. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. III. p. 742—746.
29) *Waller, A. D.,* A new colour-contrast experiment. Proc. of the phys. S. June 20. Journ. of Phys. XII. No. V. p. XLIV—XLIX.
30) *de Abney, W.,* The numerical registration of colour. Proceed. of the Roy. Soc. XLIX. p. 227—233.
31) *Derselbe,* On the Limit of Visibility of the different Rays of the Spectrum. Proc. of the Roy. Soc. XLIX. p. 509—518.
32) *Koenig, A.,* Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität. Hamburg u. Leipzig. S. 1—84. Helmholtz'sche Festgabe.
33) *Nichols, E.,* et *Snow, B.,* The influence of temperature on the colour of pigments. Philosoph. magaz. Vol. XXXII. No. 198. p. 401—424.

34) *v. Klobukow, N.,* Vorlesungsversuch zur Demonstration der Wirkung von Complementärfarben und Farbengemischen beim Zusammenbringen von gelösten Farbstoffen. Ann. d. Phys. u. Chem. XLIII. S. 438—443.
35) *Lommel, E.,* Berechnung von Mischfarben. Ann. d. Phys. u. Chem. XLIII. S. 473—495.
36) *Hering,* Untersuchung eines total Farbenblinden. Pflüger's Arch. f. Physiol. XLIX. S. 563—608.
37) *Querenghi,* Deux cas d'achromatopsie totale. Annal. d'Oculist. T. CVI. p. 333.
38) *Derselbe,* Due casi di acromatopsia totale. Annali di Ottalm. p. 351.
39) *Landolt,* Un nouveau cas d'achromatopsie totale. Arch. d'Ophth. XII. p. 202.
40) *v. Vintschgau, M.,* Physiologische Analyse eines ungewöhnlichen Falles partieller Farbenblindheit. (Trichromasie des Spectrums.) Arch. f. d. ges. Physiol. p. 431.
41) *Bickerton, P. H.,* Colour-blindness generally considered. Nature. London. p. 595.
42) *Mackay, G.,* Colour-blindness and defective sight in relation to public duty. Edinburgh 1890.
43) *Thomson, H. J.,* Acquired color-blindness from the abuse of alcohol and tobako. Quart. J. Imbr. Hartford. XIII. p. 13.
44) *Audibert,* Quelques remarques sur deux cas d'héméralopie essentielle avec phénomènes de chromatopsie crépusculaire; traitement et guérison rapide par injections de pilocarpine et courants contenus. Gaz. méd. chir. de Toulouse. XXIII. p. 241.
45) *Abney, W.,* On the examination for colour of cases of tabacco scotoma, and of abnormal colour blindness. Proceed. Roy. Soc. London. XIX. p. 491—508.
46) *Hilbert, R.,* Zwei Fälle von Erythropie bei intacten brechenden Medien. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 389.
47) *Reich, M.,* Zur Lehre über Erythropie und Xanthokianopie. (K utschenju ob eritropii i Xantokianopii.) Westnik ophth. VIII. 2. p. 113 und Medizinsky Scornik d. Kaukas. med. Gesellsch. Nr. 52.
48) *Wahlstedt, Axel,* Tränne fall of „färghörsel" (Farbiges Hören). Biologiska Fören. Förhandl. III. p. 12—20.
49) *Klinckowström, A.,* Trois cas d'audition colorée dans la même famille. Biologisk. Föreningen Förh. III. p. 117—118.
50) *Delstanche, C.,* Une observation d'audition colorée. Annal. des malad. de l'oreille. No. 6.
51) *Meinier,* De l'audition colorée. Gaz. hebdom. No. 12. p. 134.
52) *Sollier, P.,* Gustation colorée. Compt. rend. de la soc. de biol. 9. sér. III. p. 763—764.
53) *Hüffner, G.,* Ueber die Farbe des Wassers. du Bois-Reymond's Arch. p. 88—102.

Hering (1) hat schon früher auseinandergesetzt, dass die Augenbewegungen keinen Einfluss auf die Nachbilder und die Erholung des Auges ausüben, wie dies auch Plateau und Aubert angegeben haben, und unterwirft jetzt die Versuche Fick's und Gürber's, durch welche ein solcher Einfluss nachzuweisen sein sollte, einer Prüfung. — Der Hauptversuch besteht darin, dass ein Buchstabe eine Zeit lang fixirt, darauf eine Augenbewegung gemacht und endlich das Auge wieder zu dem

Buchstaben zurückbewegt wird. Bei dieser letzten Bewegung wird das Auge vor vollendeter Rückkehr gebremst, so dass der Buchstabe zunächst nicht auf dieselbe Stelle fällt. So entsteht der Eindruck, die Ermüdung sei gänzlich ausgelöscht. Man muss von vornherein die eine Hälfte des Gesichtsfeldes durch ein mit dem Grunde gleich helles weisses Blatt verdeckt halten. Zieht man dasselbe später fort, so kann man sich überzeugen, dass die Augenbewegung den Eindruck des Buchstabens nicht ausgelöscht hat. — Am schlagendsten ist folgende Versuchsanordnung: Man fixirt 5 Secunden, macht eine Bewegung, fixirt wieder 5 Secunden, macht wieder eine Bewegung u. s. w. Man kann auf diese Weise die Ermüdung bis zum Auftreten des Nebels trotz der Augenbewegungen treiben. — Die Folgen der Fixirung werden allerdings zu einem Theil rückgängig gemacht. Es fragt sich, ob dies die Augenbewegungen selbst thun. Richtet man den Versuch so ein, dass das Auge stillgehalten, aber das Blatt bewegt wird, so ist der Erfolg ganz derselbe. Also nicht die Augenbewegungen als solche, sondern lediglich die, durch diese Bewegung veränderte, Belichtung der Netzhaut beseitigt zum Theil die Nachwirkungen der Fixirung. Auch der Lidschlag beseitigt die Ermüdung nicht, selbst wenn man alle Secunden während der Fixirung blinzelt. Nur wenn man den Lidschlag so vollzieht, dass der Blick nicht genau auf den Ausgangspunkt zurückkehrt, — jeder Lidschlag verschiebt das Auge — kann man den Eindruck erhalten, als sei die Erholung eingetreten. — Auch die Nachbilder sind von den Augenbewegungen unabhängig. Letztere löschen erstere weder aus, noch verhüten sie ihr Entstehen, wie sich mittelst einer schwarzen Scheibe auf weissem Grunde leicht erkennen lässt. Besonders deutlich wird dies im ganz dunklen Zimmer. Zufällig kann das Verschwinden mit der Bewegung zusammentreffen, dann kehrt das Nachbild aber wieder. Bringt man links vom Fixirpunkt auf weissem Grunde einen schwarzen Streifen an, 10 Secunden später rechts einen gleichen, entfernt dann nach 10 Secunden den ersten und fixirt noch 10 Secunden weiter, so erhält man Nachbilder, deren Phasen nicht gleichzeitig sind. Jedes Nachbild durchläuft seine Phasen unabhängig von irgend welchen Augenbewegungen. Die Ansicht, dass Nachbilder durch Bewegungen zum Verschwinden gebracht werden könnten, ist dadurch entstanden, dass bei Blickbewegungen mit offenen Augen ein Nachbild nur gesehen wird, wenn der Blick eben still hält. Jeder Blickbewegung geht eine Ortsveränderung der Aufmerksamkeit voran. Die letztere ist somit während der Blickbewegung nicht auf die Stelle der Macula gerichtet. Erst beim Schluss der Bewegung fällt der Ort des Nachbildes wieder mit dem Orte der Aufmerksamkeit zusammen. Das Nachbild wird durch die vorübergleitenden Bilder gestört. Auch der Lidschlag, 20—40 mal in der Minute, verhütet weder das Entstehen eines Nachbildes, noch löscht er ein vorhandenes aus. Ueber-

zeugend ist ein Versuch mit beiden Augen, indem man die Lider des einen offen hält, während man mit dem anderen blinzelt. Die Augen werden parallel gestellt, so dass man einen schwarzen Streifen doppelt sieht. Das Nachbild des zeitweise geschlossenen Auges ist selbstverständlich von geringerer Eindringlichkeit. Der Lidschlag hat nur den Einfluss, welchen auch eine periodisch wiederkehrende Verdunkelung haben würde. Im dunklen Zimmer kann man blinzeln, so viel man will, ohne dass das Nachbild irgend wie anders verläuft, als ohne Lidschlag. — Mässige Accommodationsänderungen haben auf die Nachbilder keinen Einfluss. Bei starker Accommodation tritt wegen Verengerung der Pupille Helligkeitsabnahme des Gesichtsfeldes ein, welche aber das Nachbild nicht beeinträchtigt. Nach der Theorie des Vfs. kann eine Ermüdung und entsprechende Abnahme der Erregbarkeit für Licht an denjenigen Stellen des Sehfeldes, welche ein dunkleres Grau bis Schwarz empfinden lassen, gar nicht in Frage kommen. Diese Empfindungen sind vielmehr ein Zeichen dafür, dass die bezüglichen Theile in der Erholung begriffen sind und dass ihre Erregbarkeit für Licht im Wachsen ist. Mit wachsender Dauer eines Lichtreizes nimmt die Geschwindigkeit der absteigenden Aenderung (D — A) ab bis Null, während das Streben nach aufsteigender Aenderung zunimmt, bis beide sich das Gleichgewicht halten und A wieder = D geworden ist. Nunmehr tritt trotz Fortdauer des Lichtreizes keine Aenderung mehr ein. Die Empfindung ist jetzt zu neutralem Grau geworden. So schützt sich das Organ selbst vor Erschöpfung. Die betroffene Stelle ist dem Lichtreiz adaptirt. Wird letzterer vermindert, so überwiegt das Streben zu aufsteigender Aenderung, da der Reiz zu absteigender geringer geworden ist, und es entsteht eine Empfindung, dunkler als neutrales Grau. Die Erregbarkeit nimmt so lange zu, bis der betroffene Theil wieder für die neue Beleuchtung adaptirt ist. — Die negativen Nachbilder sind grösstentheils als Erholungserscheinungen aufzufassen. Es besteht eine Unermüdbarkeit des Sehorgans, welche auf einer Selbststeuerung des Stoffwechsels beruht.

Hess (2) hat die Nachbilder nach kurz dauernder Beleuchtung untersucht und Folgendes gefunden: 1. Nach Abklingen des Lichteindrucks folgt ein negatives Nachbild von weniger als $^1/_3$ Secunde Dauer, dann ein positives allmählich abnehmend während mehrerer Secunden, endlich bisweilen noch ein zweites positives und negatives. 2. Was bisher als das Abklingen des Lichtreizes beschrieben wurde, ist das positive Nachbild und von dem Abklingen durch das negative Nachbild gesondert. Nach Schluss der Belichtung nimmt die Helligkeit ausserordentlich schnell ab und es taucht für einen Augenblick das negative Nachbild auf. 3. Das positive Nachbild kommt also nicht durch das Abklingen der primären Erregung zu Stande. 4. Auch abgesehen von der Auf-

fassung des positiven Nachbildes vermag eine Theorie, nach welcher die Empfindung Weiss durch die gleichzeitige Erregung verschiedener farbig empfindender Elemente zu Stande kommen soll, die Thatsachen nicht zu erklären. Zum Verständniss ist Annahme einer von der farbigen Empfindungsweise mehr oder weniger unabhängigen farblosen, von den weissen Valenzen der Reizlichter abhängigen Empfindungsweise unerlässlich.

Treitel (3) untersucht den Einfluss der herabgesetzten Beleuchtung auf den Gesichtssinn der Amblyopen. Vf. definirt den Lichtsinn mit Aubert als Unterschiedsempfindlichkeit, als Helligkeitsfunction dagegen die Eigenschaft des Auges, in Folge deren die Sehkraft und besonders die Sehschärfe von der Helligkeit abhängig ist. Letztere wird mit dem Förster'schen Photometer, schwarzen Streifen auf weisser Scheibe gemessen. Amblyopen mit herabgesetzter Helligkeitsfunction brauchen nicht nachtblind zu sein, sie können sogar nyctalopisch sein. Die Herabsetzung der Helligkeitsfunction wird beeinflusst von dem Verhalten der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes. Bei Kranken mit Amblyopie in Folge Erkrankung des Sehnerven tritt nach Ablauf von 10—20 Minuten im verdunkelten Zimmer deutliche Adaptation und Besserung der centralen Sehschärfe ein. Häufig ist bei solchen Amblyopen die Herabsetzung der centralen Sehschärfe bei Helligkeitsveränderung sehr viel geringer, verhältnissmässig, als beim Gesunden. Wahrscheinlich bringt eine gleich grosse Abnahme des Raumsinnes einen um so geringeren Eindruck hervor, je kleinere Sehschärfenwerthe verglichen werden. Die Unterschiedsempfindlichkeit erweist sich dagegen bei solchen Kranken herabgesetzt. Die Adaptationsgrösse ist kleiner wie für normale Augen. Im normalen Auge ist die Adaptationsgrösse für die Sehschärfe geringer als für die Unterschiedsempfindlichkeit. — Bei den Netzhaut- und Aderhauterkrankungen, die gewöhnlich nachtblind sind, kann diese Erscheinung aber auch fehlen. Die centrale Sehschärfe ist bei denselben im dunklen Zimmer gewöhnlich bedeutend herabgesetzt. — Bei symptomatischer Nachtblindheit fand Vf. nach 10—20 Minuten Aufenthalts im dunklen Zimmer noch dieselbe Sehschärfe wie gleich nach der Verdunkelung, also Mangel der Adaptation. — Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit ist ein stetes Zeichen von Amblyopie, Nachtblindheit ist dagegen von letzterer unabhängig; sie kann dieselben begleiten, aber auch ohne sie auftreten. Vf. liess dann ein 3 mm breites und hohes weisses Papier durch eine Röhre betrachten und ermittelte die Reizschwelle bei 98 amblyopischen Augen. Die centrale Reizschwelle ist bei jeder Sehnervenerkrankung herabgesetzt, wo eine deutliche Abnahme der centralen Sehschärfe besteht, auch wenn Hemeralopie fehlt. Mit dem Förster'schen Photometer gefundene Herabsetzung der Helligkeitsfunction beweist nur dann Hemeralopie, wenn Sehschärfe und Gesichtsfeld

nicht erheblich gelitten haben. Misst man die Sehschärfe, welche einer gewissen Herabsetzung der absoluten Helligkeit entspricht, so ist dann Nachtblindheit anzunehmen, wenn die Sehschärfe eines Auges sich unter gleichen Verhältnissen geringer darstellt, als bei nicht Nachtblinden mit gleicher Sehschärfe bei Tageslicht. — Die Adaptation ist bei Hemeralopie immer gering. Nimmt die centrale Sehschärfe innerhalb 10 bis 20 Minuten gar nicht zu, dann darf man Hemeralopie annehmen. Bei Anwachsen auf den doppelten Werth erscheint sie dagegen ausgeschlossen.

Bjerrum (4) bemerkt zu Treitel's Abhandlung, dass die Unterschiedsempfindlichkeit trotz bedeutender Amblyopie normal gefunden werden könne, wenn man unter grossem Gesichtswinkel untersuche, dass aber die Untersuchung unter kleinem Gesichtswinkel so gut wie identisch mit der Bestimmung der Sehschärfe sei. Vf. glaubt, dass in den Fällen, wo die Reizschwelle erhöht ist, auch die Unterschiedsschwelle für geringe Helligkeiten vergrössert sei, und hält sich für berechtigt, dann von einer Herabsetzung des Helligkeitssinnes zu sprechen. Ob die Vergrösserung der Reizschwelle allein auf Störung des Adaptationsprocesses beruhe, sei eine andere Frage.

Charpentier's (5) Aufsatz behandelt noch einmal die schon im Bericht für 1890 S. 221 und 222 unter 6 und 10 besprochenen Erscheinungen. Vf. sieht in beiden eine negative Reaction der Netzhaut unter dem Einfluss der Reizung. Im ersten Falle dauert die Reizung noch fort, wenn die Reaction eintritt, im zweiten beobachtet man nur eine Verdunkelung des Bildes selbst oder des Nachbildes. Lässt man eine schwarze Scheibe mit sehr schmalem weissem Sector sich ziemlich schnell drehen, so trifft derselbe bald auf günstig, bald auf ungünstig gestimmte Netzhaut. Die Entfernung zwischen je einem Maximum und Minimum giebt die Wellenlänge der Netzhautschwingung an. Vf. vermuthet Gültigkeit der Döppler'schen Formel.

Derselbe (6) nimmt an und glaubt nachweisen zu können, dass sich eine Netzhauterregung vom gereizten Punkt aus über die ganze Netzhaut gleichmässig fortpflanzt in Gestalt einer Welle, und dass den positiven oder negativen Schwingungen eine erhöhte, beziehentlich herabgesetzte Erregbarkeit entspricht. Dieselben lassen sich zeigen, wenn ein kleiner weisser Sector am Kreisel sich dreht. Man sieht in bestimmten Abständen dunkle Bänder.

Derselbe (7, 8, 9) nimmt an, dass im Beginn jeder Lichtreizung Schwingungen der Netzhaut entstehen, von denen besonders die erste negative bemerkbar ist und sich nach $^1/_{56}$—$^1/_{70}$ Secunde zeigt, und dass diese Schwingungen, indem sie sich von dem gereizten Punkte aus auf der Netzhaut fortpflanzen, abwechselnd helle und dunkle Bänder entstehen lassen, welche auf dem Bilde eines kleinen weissen Objectes

sichtbar sind, welches sich mit bestimmter Geschwindigkeit auf einer Drehscheibe bewegt. — Die negative Schwingung pflanzt sich auf der Netzhaut durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von 72 mm fort. Die Scheibe hat 40 cm Durchmesser, nahe am Rande befindet sich das weisse Papier, $^1/_2$—1 cm hoch und 1—2° umfassend. Man fixirt einen Punkt des entstehenden grauen Kreises stetig. Man übersieht ein bestimmtes Stück von diesem Bande, so weit das Nachbild noch andauert, mit einem Blick. Das Band erscheint nicht gleichmässig grau gefärbt, sondern canelirt von hellen und dunklen Stellen. Der Kreisel drehte sich 2 mal in der Secunde. Der Zwischenraum zwischen zwei dunklen Stellen beträgt etwa 10° oder 35 mm und wird in etwa $^1/_{72}$ Secunde durchlaufen. Auf der Retina würde dem Zwischenraum eine Strecke von 0.75 mm entsprechen. Die Schwingungszahl findet man aus der Formel $n = \frac{u_2 - u_1}{l_1 - l_2}$. Vf. schliesst: Jede Lichtreizung ruft eine negative Netzhautschwingung hervor (wahrscheinlich noch gefolgt von anderen), diese Schwingung entsteht $^1/_{60}$—$^1/_{70}$ Secunde nach Beginn der Reizung; die Periode beträgt $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ Secunde. Diese Schwingung ist dieselbe, welche sich auf der Netzhaut fortpflanzt, da ihre Häufigkeit 36 in der Secunde beträgt und sie sich mit einer Geschwindigkeit von 72 mm auf der Netzhaut bewegt. Ist V die Geschwindigkeit, mit welcher eine Welle von einer Länge l sich auf der Netzhaut fortpflanzt bei unbewegtem Object, so findet man die Wellenlänge l′ bei einem mit der Geschwindigkeit u bewegtem Object aus der Formel $l' = l\left(1 - \frac{u}{V}\right)$; l′ und u kann man messen. Macht man Bestimmungen bei zwei verschiedenen Geschwindigkeiten, so kann man l und V finden. Die Zahl der Schwingungen beträgt 36 in der Secunde, die Länge derselben etwa 2 mm. Farbige Flächen verhalten sich ihren Helligkeiten entsprechend. (Vf. kommt noch einmal auf die Bericht f. 1890 S. 222 besprochene entoptische Erscheinung zurück.)

Derselbe (10, 11) betrachtet eine grössere Anzahl feinerer Löcher (bis zu 2, 4 und selbst 6 mm Durchmesser in 22 cm Entfernung vom Auge), welche von der Rückseite mit weissem Lichte, welches schwächer war als das Hundertfache des bemerkbaren Minimums, kurzdauernd erleuchtet wurden. Die Punkte erschienen bald alle weiss, bald alle in derselben Farbe, bald gleichzeitig in den verschiedensten Farben. Dies geschah im ausgeruhten Auge sowohl, als wenn ein Nachbild vorhanden war. Die Netzhautbilder bedeckten mehr als einen Zapfenquerschnitt. Zur Erklärung greift Vf. auf seine Theorie der Farbenempfindung zurück, welche Bericht 1884. S. 198 und 1885. S. 180 besprochen ist. Die Farbenempfindung ist die Resultante zweier Reihen von gleichzeitigen Netzhautschwingungen mit verschiedenen, aber harmonischen Perioden. Eine

derselben erleidet bei jeder Farbe gegenüber der anderen eine bestimmte Verzögerung, welche für Complementärfarben eine halbe Wellenlänge beträgt. — Trifft das weisse Licht die Netzhaut nicht im völligen Ruhezustande an und dauert die Reizung zu kurze Zeit, als dass die von den, im Weiss enthaltenen Complementärfarben ausgelösten, Erregungszustände sich ausgleichen könnten, so überwiegt eine Farbe.

Derselbe (12). Die farbigen Punkte erscheinen immer in einer der Farben, welche in dem gebrauchten Lichte enthalten sind. Man kann die Punkte übrigens so gross machen, dass sie eine grosse Anzahl Zapfen bedecken. Die Holmgreen'sche Hypothese vermag also die Sache nicht zu erklären.

Helmholtz (14) erweitert die Anwendung des Fechner'schen Gesetzes im Farbensystem — Fechner hatte sich auf die Aenderungen der Lichtstärke allein bei ungeänderter Mischung des Lichtes beschränkt — auf Untersuchungen über die Grösse der unterscheidbaren Abstufungen in den Farbentönen und in der Sättigung der Farben, ohne oder auch mit gleichzeitiger Aenderung der Helligkeit, und über die Abhängigkeit dieser Abstufungen von den physikalisch definirbaren Veränderungen des erregenden Lichtes. Die Mittheilung soll nur als erste Orientirung dienen. Die durchweg mathematisch gehaltene Argumentation gestattet nur eine unvollkommene abgekürzte Wiedergabe. Es können nur einzelne Punkte hervorgehoben werden. Vf. stellte am Farbenkreisel aus einer helleren und dunkleren Farbe eine Mischfarbe her und erzeugte mittelst eckiger Ausschnitte in der dunkleren Scheibe Streifen, denen eine etwas grössere Menge der helleren Farbe beigemischt war. Die dadurch bewirkte grössere Helligkeit wurde durch Vorschieben eines schwarzen Sectors hinter den Ausschnitten soweit ausgeglichen, dass der Streifen gleiche Helligkeit mit dem Grund hatte und sich nur durch ein Minimum abweichenden Farbentons abhob. Es stellte sich heraus, dass um so mehr der helleren Farbe und um so weniger Schwarz dem Streifen beigemischt werden musste, je mehr von der helleren Farbe schon im Grunde vertreten war. Das Verhalten ist ähnlich wie bei Abstufungen der Intensität ohne gleichzeitige Anwesenheit einer zweiten Farbe. Gleiche kleine Zuwachse der Lichtmenge machen um so weniger Eindruck, je grösser die schon auf dem Felde vorhandene Lichtmenge gleicher Art ist. — Die von einem Farbenblinden (Brodhun) vorgenommene Vergleichung der Helligkeit sehr verschiedener Farben sprach nicht deutlich weder für noch gegen dieses Gesetz. Aus den Brodhun'schen Untersuchungen ging hervor, dass das Einheitsquantum der warmen Farbe 26mal heller ist als das Einheitsquantum der kalten Farbe, welches mit demselben zu Weiss zusammentritt. — Hinsichtlich der Farbenunterschiede der Spectralfarben benutzt Vf. ebenfalls die Brodhun'schen Messungen und kommt, nach Umrechnung der Lichteinheiten gleicher fär-

bender Kraft in solche gleicher Helligkeit, zu dem Satz, dass durch das gleichzeitige Vorhandensein einer zweiten stark abweichenden Farbe im Felde die Erkennbarkeit kleiner Abstufungen von Intensitätsstufen farbigen Lichtes viel weniger beeinträchtigt werden, als durch das Vorhandensein eines gleich hellen Quantums derselben Farbe. Vf. zeigt dann, dass dieser Gang der Unterschiedsempfindlichkeit mit der Heringschen Theorie nicht vereinbar ist, wenn man das Fechner'sche Gesetz als gültig annimmt. Letzteres ist möglich, wenn man die Empfindungen der dichromatischen Farbenreihe als zusammengesetzt aus den Empfindungen zweier Grundfarben, die den Endfarben des Spectrum entsprechen, betrachtet. Man könnte dies in dem Sinne durchführen, dass man, soweit nicht die Empfindlichkeit durch Blendung verringert wird, die Grösse der Empfindungsstufen für jede Grundfarbe nur von der Menge der vorhandenen gleichartigen Farbe abhängig annimmt, dagegen sie als unabhängig von den Mengen der gleichzeitig das Feld deckenden Grundfarben betrachtet. Da aber an der Grenze der beiden verglichenen Felder immer Abstufungen je zweier Grundfarben vorhanden sind, so muss noch eine Voraussetzung gemacht werden über die Wahrnehmbarkeit je zweier zusammentreffender Abstufungen verschiedenartiger Grundempfindungen an derselben Grenze. Vf. hält folgende einfachste Form des Gesetzes für wahrscheinlich: $dE^2 = dE_1^2 + dE_2^2 + dE_3^2$ (rechts stehen die Grundempfindungen). Wird die Blendung durch Einführung einer der Helligkeit entsprechenden Function F_h berücksichtigt, so wird nach der Fechner'schen Formel jedesmal $dE_1 = \frac{k \,.\, dx}{(a + x)\, F_h}$. Die Constante a macht sich nur bei kleinsten Lichtstärken geltend. Sie bezieht sich auf Eigenlicht u. s. w. Nach König und Brodhun bleiben gleich helle Mischfarben bei verhältnissmässiger Vergrösserung der Lichtstärken gleich hell und fahren auch fort, gleiche Unterschiedsempfindlichkeit zu zeigen. F_h muss daher eine homogene Function der Grundfarben sein und man kann etwa setzen:

$$dE_1 = \frac{d \,.\, dx}{(a + x)(1 + lx + my + nz)}\,;$$ ebenso dE_2 u. s. w. —

Nebenbei stellt Vf. die Sätze auf: Gleich hell sind differente Farben, welche gleiche Blendung und gleiche Unterschiedsempfindlichkeit haben. Letztere entscheidet bei niederen Lichtstärken. Auf Feldern gleicher Unterschiedsempfindlichkeit kann man gleichviel erkennen, was wir gerade von gleicher Helligkeit verlangen. — Bei Aenderung der Lichtstärke einer Mischfarbe steigen alle Bestandtheile um denselben Bruchtheil $d\varepsilon$, es wird $dx = x \times d\varepsilon$, und die Grundformel

$$dE = \frac{k \,.\, d\varepsilon}{1 + lx + my + nz} \sqrt{\left(\frac{1}{1 + \frac{a}{x}}\right)^2 + \left(\frac{1}{1 + \frac{b}{y}}\right)^2 + \left(\frac{1}{1 + \frac{c}{z}}\right)^2}$$

oder bei hohen Lichtstärken

$$dE = \frac{k \cdot d\varepsilon}{1 + lx + my + nz} \sqrt{3.}$$

Bei niederen Helligkeiten machen sich a, b und c geltend. Blendung fühlt man schmerzhaft, als Iriskrampf oder Gefässkrampf. Die Gültigkeit dieses so entwickelten Gesetzes prüft Vf. nun an den von Brodhun für das dichromatische System ermittelten Werthen und kommt zu dem Ergebniss, dass dieselben zu einem sicheren Urtheil noch nicht ausreichen. — Aus dem Gesetze würde sich noch Folgendes ergeben; 1. die Unterschiede der Farben müssen bei sehr geringer Intensität des Lichtes verschwinden, 2. ebenso bei hoher Intensität, 3. die Linien kleinsten Farbenunterschiedes (kürzeste Linien im Farbenfelde), die von einer gegebenen Farbe zum Nullpunkte des objectiven Lichtes zu ziehen sind, folgen nicht den Linien gleicher Mischung, und zwischen Farben einerseits grosser, andererseits kleiner Helligkeit sind nicht immer die von gleichen Mischungsverhältnissen einander am ähnlichsten.

Nach *Liesegang* (15. 16) ist nur bei Annahme von Photoelectricität die Verminderung der Anzahl der Sehnervenfasern zu erklären. Trifft Licht auf eine von zwei gleichen Metallplatten, welche in Form eines Elementes in einer leitenden Flüssigkeit stehen und welche mit einem Photolyten bedeckt sind, so entsteht ein Strom, bedingt durch die chemische Zersetzung des Photolyten. Es wirken nur die absorbirten Strahlen. Durch Färbung mit complementären Farbstoffen kann man daher die Empfindlichkeit steigern. — Nimmt man nur eine Form empfindlicher Elemente an, so kann man Photoelectricität von verschiedener Wellenlänge durch die Farben erzeugen lassen. Die Nachbilder sind durch Polarisationsströme zu erklären. Dann würde aber ein farbiges Nachbild durch einen entgegengesetzten Strom erzeugt werden wie ein gleichfarbiges primäres Bild, was unmöglich ist. — Die Helmholtzsche Theorie berücksichtigt die jedenfalls vorhandenen Polarisationsströme nicht und kann darum die Nachbilder nicht erklären. Auch vermag sie die vollständige Farbenblindheit nicht zu erklären. (Vf. macht ebenfalls die unbewiesene Annahme, dass erworbene Farbenblindheit mit angeborener vergleichbar sei.) Vf. hält die Hering'sche Theorie für grundsätzlich richtig. — Eine Silberplatte wurde mit Chlorsilber überzogen und dieses am Lichte violett gefärbt. Sie wurde zusammen mit einer reinen Silberplatte in verdünnte Schwefelsäure gestellt. Die beiden Platten wurden durch einen Galvanometer verbunden. Bestrahlte man die Silberchlorürschicht mit blauem Licht, so wurde die Platte positiv, bei Bestrahlung mit rothem schwach negativ. Intensives rothes und schwach blaues Licht gleichzeitig auf die Platte geworfen, konnten sich in den Wirkungen aufheben. Vf. führt die verschiedenen Gründe an, welche dafür sprechen, dass die Zapfen die Farben empfinden, die Stäbchen aber nur Licht

wahrnehmen. Vf. meint, dass das blaue und grüne Licht dissimilire. Die Nachbilder entstehen durch in den Nachbarfasern inducirte Ströme entgegengesetzter Richtung, welche Complementärfarben entsprechen. Es sind die Polarisationserscheinungen galvanischer Elemente. Die Farbenblindheit hängt vom Fehlen der einen absorbirenden Substanz, gänzliche von gänzlich mangelnder Thätigkeit der Zapfen, ab. Es kommt dann nur noch die Zersetzung des Sehpurpurs in Betracht. Dieser absorbirt Grüngelb am stärksten, welche Farbe darum am hellsten erscheint.

Mascart (17) macht auf ein Spectrum aufmerksam, welches man sieht, wenn man einen Theil der Pupille durch ein rundes oder eckiges Diaphragma verdeckt und nach einem hellen Lichtpunkt sieht. Das Roth liegt aussen. Es ist ein Gitterspectrum, neben dem ersten liegt noch ein schwächeres zweites. In 7.20 m Entfernung mass die Ablenkung des Gelb des ersten und zweiten Spectrums = 42 und 81 cm. Erstere Ablenkung würde $3^{0}6$ entsprechen. Die Streifen des Gitters müssen ziemlich gleich weit von einander entfernt sein und die Zwischenräume etwa $10\,\mu$ betragen. Bei anderen Personen fand Vf. dieselben zwischen $9—12\,\mu$. Vf. bezieht die Diffraction auf die Linsenfasern, welche $5.5—12\,\mu$ Querdurchmesser haben. Wenn man die Pupille in der Art verdeckt, besonders mit einem eckigen Diaphragma, dass nur ein Pupillarrand in die Oeffnung fällt, so erweitert sich die Pupille und der entsprechende Theil der Linsenfasern kann als parallel unter sich betrachtet werden. Daher tritt unter diesen Umständen das Spectrum ein, während sonst die einzelnen Theile sich gegenseitig auswischen. Vf. zog auf Glas sechs Liniennetze, welche zu einander je eine Neigung von 30^{0} hatten, und erzielte den beschriebenen ganz ähnliche Erscheinungen.

Derselbe (18) sah auf eine weisse Fläche; wurde vor derselben ein schwarzer Gegenstand schnell vorüber bewegt, so zog derselbe einen Schatten hinter sich her. Vf. meint, dass die helle Weissempfindung schneller ausgelöscht werde, ihr Wiederauftauchen aber eine Verzögerung erfahre. Da der Rand des hellen Theils roth umsäumt erscheint, so müssen die Eindrücke der Strahlen grösserer Wellenlänge schneller als die übrigen wirksam werden.

Rollet (21) hat Versuche über subjective Farben im ganz dunklen Zimmer mit einem Projectionsapparat angestellt. Das Projectionsfeld bestand aus einer mit kohlensaurem Baryt bestrichenen Scheibe, über deren Mitte bisweilen eine schwarze Tuchscheibe gelegt wurde. 1. Es lassen sich mittelst Projection farbiger Scheiben auf weissem Grunde, an deren Stelle dann schnell eine weisse Glasscheibe tritt, der simultane Farbencontrast, sowie das complementäre Nachbild vorführen und endlich auf dem umgebenden Grunde die complementäre Farbe zu diesem farbigen Nachbilde, also die der Farbe des verwendeten Glases gleichnamige Farbe induciren. Diese Farbe ist auffallender wie die simul-

tane Contrastfarbe. An dem durch den dunklen Raum gehenden Lichtkegel, der aus farbigem Kern mit weisser Hülle besteht, kann man dieselben Erscheinungen beobachten. — 2. Benutzt man, das ganze Projectionsfeld ausfüllende, farbige Glasscheiben und kurze Belichtung, so kann man besonders bei geschlossenen Augen den in der, der angewandten gleichnamigen, Farbe erscheinenden Hof um das complementär gefärbte Nachbild herum, sowie das Abklingen des letzteren gut beobachten. Auf die erste Phase, worin sich allmählich das Nachbild entwickelt hat, folgt eine zweite: der farbige Hof des Nachbildes wird weniger intensiv, erst später nimmt auch die Intensität des complementären Nachbildes selbst ab, so dass eine Zeit lang letzteres auf dunklem Grunde, also eigentlich positiv erscheint. In der dritten Phase taucht das Nachbild in dem Hof wieder farbig auf, verschwindet in der vierten, um in der fünften farblos wiederzukehren. Später tauchen noch hin und wieder Bruchstücke auf. — Den successiven Contrast kann man auch an dem Kegel beobachten. — 3. Es wurden dann farbige Scheiben eingelegt, die in der Mitte eine undurchsichtige schwarze Scheibe trugen, und die Einrichtung getroffen, dass die Projection dieser schwarzen Mitte sich genau mit der Tuchscheibe des Projectionsfeldes deckte. Man sieht auf dem dunklen Grunde zuerst die Contrast-, dann die allmählich inducirte gleichnamige Farbe. Das Gleiche zeigt der Kegel. Die Contrastfarbe ist für Blau am deutlichsten. Vf. meint, dass Lichtzerstreuung oder auch Fluorescenz in den Augen verschiedener Beobachter einen verschiedenen Einfluss auf den Anfang des Auftretens der gleichnamigen Farbe ausüben. Lichtzerstreuung im Auge kann die Erscheinung allein nicht erklären. Es ist simultane Induction anzunehmen. — Mit dieser Einrichtung lässt sich auch das Abklingen der Nachbilder untersuchen. Es besteht ein grosser Unterschied zwischen den Nachbildern bei langdauernder und kurzer Belichtung. Der Uebergang von den gleichgefärbten positiven zu den negativen Nachbildern erfolgt sehr langsam und erst, wenn keine chromatische Wirkung mehr vorhanden ist. Nur bei Blau wurde ein positives, complementär gefärbtes Nachbild im unmittelbaren Anschluss an den primären Eindruck beobachtet. — Zur Untersuchung des simultanen Contrastes benutzte Vf. Tröge, zwischen deren Wände in der Mitte graue Scheiben, deren Dicke den Zwischenraum ausfüllte, angebracht waren. Dieselben verschluckten von 2.5—30 Proc. des Lichtes. Die Tröge wurden mit gefärbten Flüssigkeiten gefüllt. Die, wie im vorhergehenden Abschnitt (3) beschrieben, durch mittlere schwarze auf grösseren farbigen Scheiben bewirkte, gleichnamige Induction im mittleren dunklen Projectionsfelde lässt sich in Simultancontrast umwandeln, einmal durch Schwächung des objectiven Lichtes mittelst Rauchgläser, das Contrastfeld erscheint relativ heller aber complementär, zweitens durch seitlich auf das Projectionsfeld geworfenes

Licht. Verbindet man Verdunkelung und Zumischung, so kann man erzielen, dass das farbige, aber stark weissliche Feld für farblos, das blass weissliche für complementär gefärbt zu der nicht bewusst wahrgenommenen objectiven Farbe erklärt wird. Dies geschieht auch dann, wenn der objectiv gefärbte Theil des Projectionsfeldes der kleinere ist. — Der Simultancontrast ist sehr deutlich an den Kegeln, welche von den mit einer Rauchglasscheibe in der Mitte versehenen Trögen ausgehen. Der Kern sollte eigentlich in derselben, nur mit Weiss versetzten, Färbung wie die Hülle erscheinen, da er durch und auf letzterer bei seitlicher Betrachtung gesehen wird. Er erscheint aber in Contrastfarbe. Ein weisslicher Ton derselben gesättigten Farbe schlägt somit in die complementäre um. Im Projectionsfelde kann man das Gleiche vorführen, wenn man statt der grauen Scheiben in die Tröge weisse einklebt, die das Lumen aber nicht ganz ausfüllen. Im Projectionsfeld befindet sich dann aussen gesättigte, in der Mitte dieselbe, aber weniger gesättigte, Farbe. Bei Steigerung der Sättigung im Contrastfelde wird erst die Contrastfarbe immer schwächer, bis endlich weiss gesehen wird, und erst bei weiterer Steigerung schlägt die Farbe im Contrastfeld in einen Ton der Farbe der in den Trog gefüllten Flüssigkeit um. Vf. benutzt Tröge, bei welchen der vor der eingeklebten weissen Scheibe gelassene Platz verschieden ist und einer dickeren oder dünneren Schicht jener Flüssigkeit Aufnahme gewährt.

Szili (23) sah die Erscheinung der flatternden Herzen (vgl. Ber. f. 1884. S. 209) am besten an einem auf rothem Grunde in ein schwarzes Gitter eingezeichneten rothen Gitter. Die Scheinbewegung tritt erst auf, wenn das Blatt in gemessener Entfernung von der Lichtquelle hin und her bewegt wird. Die grauen Figuren zeigen Complementärfarbe. Sie dürfen nicht glänzen. Die Scheinbewegung ist der des Grundes entgegengesetzt. Wird das Auge bewegt, so bewegen die Figuren sich im selben Sinne. Man kann die Farben von Grund und Figuren tauschen: Roth auf Grün, oder Grün oder Grau oder Blau auf Roth, oder Roth auf Blau. Zeichnet man auf rothem Grunde eine grüne Scheibe mit einem schwarzen Strich darunter, so taucht ein helles sichelförmiges Nachbild an dem der Bewegungsrichtung entgegengesetzten Rande auf, während an dem der Bewegungsrichtung zugekehrten auf dem Objecte selbst eine dunkle Sichel entsteht. Umgekehrt verhalten sich rothe Figuren auf grünem Grunde. Im Gegensatz zu Mayrhofer betrachtet Vf. als die Grundlage der Erscheinung das negative Nachbild. Dasselbe wirkt durch den Helligkeitsunterschied.

Chauveau (24) benutzt zur binocularen Farbenmischung stereoscopische körperliche Figuren auf schwarzem Grunde, z. B. solche eines Schemels, auf dessen Oberfläche die zu mischenden Farben und daneben als Vergleichsfarben die resultirende, sowie beiderseits auch die gleichen

einfachen Farben aufgetragen werden. Die stereoscopische Verschmelzung hilft den Wettstreit der Sehfelder aufzuheben. Die Versuche sind am besten bei schwacher Beleuchtung zu machen. Momentane Beleuchtung begünstigt die Mischung sehr. Vf. ist überzeugt, dass in der That binoculare Farbenmischung stattfindet.

Derselbe (25) bemerkt, dass die eben erwähnten Versuche auch mit weissen Figuren angestellt werden können, indem man vor die Augen farbige Gläser bringt. Die Versuche schliessen sich dann an eine Fechner'sche Beobachtung an. Hält man vor das eine (rechte) Auge ein gelbes, vor das andere (linke) ein violettes Glas, so erscheint das mittlere Sammelbild weiss, die seitlichen Bilder in den betreffenden Farben. Zieht man die Gläser fort, so bleibt das Sammelbild weiss, die seitlichen Bilder erscheinen aber in den Complementärfarben. — Befindet sich nur vor dem einen Auge ein Glas, so soll das Sammelbild Weiss, das Halbbild des anderen Auges in der Complementärfarbe (im Nachbild nach Entfernung des Glases in der gleichen Farbe) erscheinen. — Der seitliche Fensterversuch lässt sich ähnlich verwenden. Das Sammelbild erscheint weiss, die seitlichen Halbbilder in Complementärfarben. Auch wenn man alle übrigen Bilder den Augen durch Schirme verdeckt und nur das Bild des nicht beleuchteten Auges übrig lässt, zeigt dieses eine entsprechende Aenderung der Färbung, sobald das andere Auge seitlich beleuchtet ist oder nicht. Reizung des einen Auges beeinflusst also auch das andere.

In seiner folgenden Mittheilung nimmt *Derselbe* (26) an, dass das eine Centrum einen Hemmungseinfluss auf das andere ausübe und so der Wettstreit der Sehfelder zu Stande komme. (Wenn Vf. glaubt, die seitlichen Halbbilder liessen nichts vom Wettstreit bemerken, so ist dies irrig, der Wettstreit mit dem Grunde findet auch bei ihnen statt. Derselbe hängt von der Beschaffenheit des Grundes ab. *Derselbe* (27) beschreibt dann genauer seine stereoscopische Vorrichtung, des Wesentlichen derselben ist im Vorausgehenden gedacht.)

Dopoff (28) sucht vermittelst farbigen Papiers und des Stereoscops die Frage zu lösen, wie viel die Farbentöne von einander abweichen dürfen, um doch noch binocular verschmolzen zu werden. Er bedient sich dabei der Chevreul'schen Bezeichnungsweise. Im Allgemeinen lassen sich gleich helle Farben mit einander mischen, während solche verschiedener Helligkeit stets abwechselnd gesehen werden. Sieht man 70 Secunden hindurch mit dem einen Auge eine farbige, mit dem anderen eine andersfarbige Fläche und bringt dann zwei weisse Flecken auf diesen Flächen zum Verschmelzen, so sieht man das Sammelbild in der Mischfarbe aus den beiden Contrastfarben, jeden einzelnen Fleck aber in der betreffenden Contrastfarbe.

Waller (29) glaubt, dass bei folgendem Versuch ein Urtheil im

Spiel sei. Ein schmaler grauer Streifen wird in seinem mittleren Drittel beiderseits durch farbige Flächen begrenzt, während die beiden äusseren Drittel auf weissem Grund liegen. Das Ganze wird mit Seidenpapier bedeckt. Deutliche Contrastfärbung des mittleren Drittels tritt auf, sobald man dasselbe durch zwei oberhalb des Florpapiers gehaltene Nadeln von den anderen Dritteln abgrenzt. Geschieht dies nicht, so ist die Complementärfärbung sehr schwach und erstreckt sich auch sehr schwach auf die äusseren Drittel. Vf. glaubt, dass der Unterschied zwischen physiologischer und psychologischer Erklärung nicht so sehr gross sei, da man auch bei der letzteren physische Veränderungen, die nur noch nicht aufgefunden seien, voraussetze. Vf. giebt einen Versuch an, um zu zeigen, dass eine vorgefasste irrige Vorstellung zur Unterdrückung thatsächlicher Wahrnehmung führen könne. Sieht man mit einem Auge in einen Hohl-(Lampen-)cylinder hinein und stellt sich vor, dass das vordere Ende das fernere sei, so soll man ein kegelförmiges statt des cylindrischen Gefässes sehen.

Abney (30) beschreibt eine Methode zur Bestimmung einer Farbe, so dass nach der Aufzeichnung dieselbe Farbe weder gefunden werden kann. Bezeichnet man mit R das Roth der Lithionlinie, mit G das Grün zwischen F und b, mit V das Violett nahe an G gegen H zu, so gilt die Gleichung $aR + bG + cV = wW$. Ist Z eine zu bestimmende Farbe, so würde es für dieselbe eine ähnliche Gleichung geben

$$\alpha aR + \beta bG + \gamma cV = zZ.$$

Multiplicirt man die erste Gleichung mit α oder γ, wenn eines von beiden der kleinste der drei Werthe ist, und zieht die zweite Gleichung von der ersten ab, so folgt $(\beta - \alpha)\, bG + (\gamma - \alpha)\, cV = zZ - awW$. Die linke Seite bedeutet eine zwischen G und V liegende Farbe mit einer Zumischung einer bestimmten Menge Weiss, ist also etwa $= xX + mW$. Daraus ergiebt sich dann: $zZ = xX + (\mu + \alpha w)\, W$. Ist β der kleinste Werth, so muss man in der zweiten Gleichung beide Seiten zu Weiss ergänzen, indem man $\varphi bG + \vartheta cV$ hinzufügt

$$\alpha aR + (\beta + \varphi)\, bG + (\gamma + \vartheta)\, cV = nW = Z + \varphi bG + \vartheta cV.$$

Setzt man $n = \alpha W$, so folgt in Verbindung mit der ersten Gleichung $Z + \varphi bG + \vartheta cV = \alpha w W$. Hieraus erhält man wie oben

$$Z + xX + \mu W = \alpha w W \quad \text{und} \quad Z = (\alpha w + \mu)\, W - xX,$$

also Z ausgedrückt durch weisses Licht weniger der Complementärfarbe. — Vf. benutzt seinen Photometer (s. Ber. 1886. S. 191). Man beleuchtet ein Viereck auf einem Schirm mittelst weissen Lichtes, welches durch das zu untersuchende Mittel gegangen ist, oder falls Pigmente untersucht werden sollen, ist das Viereck mit dem Pigment beklebt. Unter diesem Viereck beleuchtet man ein zweites mit monochromatischem Spectrallicht, dem weisses Licht zugemischt wird. Zum Schluss bestimmt man die Intensitäten (Luminosities) dieser drei Lichtmengen mittelst der

Schattenprobe. Der Vf. hat auf diese Weise die dominirende Wellenlänge und die weisse Beimischung bei einer Reihe gebräuchlicher (Eisenbahnen) farbiger Gläser, sowie Pigmente festgestellt.

Derselbe (31) beleuchtete mit Spectrallicht eine matte Glasplatte, von welcher ein Spiegel das Licht auf ein Blatt warf. Dieses Blatt wurde von vorn angesehen. Vf. bestimmte, um wie viel die Intensität des Lichtes abgeschwächt werden konnte, bis der letzte Lichtschimmer verschwand. Die Intensität des Spectrums wurde jedesmal bei derselben Collimatorspaltbreite durch Vergleichung des D-Lichtes mit einer „amylacetate" Lampe (= 0.8 der Standardkerze) in 1 Fuss Entfernung bestimmt. Die Intensität konnte auf drei Weisen geändert werden, durch Verengerung des Collimatorspaltes, durch die des Spaltes, welcher das gewünschte Licht aus dem Spectrum herausschnitt, und drittens durch eine Drehscheibe mit durchbrochenen und geschlossenen Sectoren, die beliebig geändert werden konnten. Sämmtliche drei Mittel waren nothwendig, um die sehr verschiedenen Intensitäten herzustellen. Die Intensitäten wurden auf dasselbe Maass zurückgebracht.

λ	Verlöschungswerth I	Leuchtkraft	Verlöschungswerth reducirt	Verlöschungswerth in $^1/_{100000}$ der Amyllampe in 1 Fuss Entfernung
7082	13000	1	13000	36.11
6957	6400	2	12800	35.5
6239	3100	4	12400	34.4
6728	1800	7	12600	35.0
6621	1000	12.5	12500	34.7
6423	380	33	12540	34.8
6242	160	65	10400	19.0
6074	55	90	4950	13.75
5919	28	99	2772	7.70
5850	21	100	2100	5.83
5783	17	99	1682	4.65
5658	14	92.5	1294	3.59
5535	11.6	81	906	2.517
5427	9.8	69	686	0.905
5321	9.6	67	546	1.516
5172	9.6	36	346	0.911
5002	10.0	15	150	0.417
4845	11.0	5.5	50	0.139
4707	11.6	3	35	0.097
4578	12.4	1.6	20	0.056
4459	18	1.2	21.6	0.06
4349	36	0.7	25.2	0.07
4247	70	0.55	36.4	0.10
4151	160	0.4	64	0.178
4058	350	0.3	105	0.29

Die Einstellungen wurden mit angepasstem Auge gemacht. Der zweite Stab enthält die unmittelbaren Ablesungswerthe auf den durch Ver-

gleichung des D-Lichtes mit der Amylacetate-Lampe gewonnenen Maassstab bezogen. Sie geben an, bei welcher Intensität die betreffenden Strahlen unsichtbar werden. Der dritte Stab giebt die Luminositas oder die Leuchtkraft der farbigen Strahlen an, verglichen mit weissem Licht vermittelst der Schattenprobe. Im dritten Stabe sind die Ablesungswerthe des zweiten auf diese Leuchtkraft reducirt und endlich im letzten diese reducirten Werthe in 100000stel der Amylacetatlampe in 1 Fuss Entfernung von dem Schirm ausgedrückt. Die Auslöschungswerthe sind viel höher für Roth als Blau. Für das rothe Ende sowohl, wie für das blaue bleiben die Auslöschungswerthe lange stetig, woraus hervorzugehen scheint, dass diese Gebiete monochromatisch empfunden werden. Die blaugrünen Strahlen sind bei verhältnissmässig geringster Intensität wahrnehmbar. Der Auslöschungswerth weissen (electrischen) Lichtes ist doppelt so gross als der blaugrünen Lichtes $\lambda = 4776$ von derselben Luminosität.

König (32) untersucht den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität und das Purkinje'sche Phänomen. Es wurde der Helmholtz'sche Farbenmischapparat und Gaslicht benutzt und die eine Gesichtsfeldhälfte mit der anderen verglichen. Da der Vf. eine neue Untersuchung mit besseren Vorrichtungen verspricht, wird hier von einer genaueren Beschreibung des Verfahrens abgesehen. Die rechte Gesichtsfeldhälfte wurde stets mit Licht von 535 $\mu\mu$, „dem Vergleichslicht", erleuchtet, die Helligkeit desselben blieb während einer Versuchsreihe unverändert. Solche Reihen wurden bei 9 Helligkeitsstufen angestellt, von denen die unterste der unteren Reizschwelle entsprach, die 8. etwa 4—9mal (objectiv) so hell, die 7. 16mal so hell als die 8.; die 6. = 16mal so hell als die 7. und von da an jede höhere 4 mal so hell als die nächst niedrigere war. Die 9 Helligkeiten des (grünen) Vergleichslichtes wurde für alle Versuchspersonen in Einheiten eines weissen Benzinlichtes ausgedrückt.

	Trichromatisch		Grünblind	Rothblind
	König	Köttgen	Brodhun	Ritter
I (H)	590.4	608.1	671.7	878.4
II (G)	147.6	—	—	216.6
III (F)	36.9	—	—	54.9
IV (E)	9.22	—	—	13.7
V (D)	2.30	—	—	3.43
VI (C)	0.575	—	—	0.857
VII (B)	0.0360	—	—	0.0536
VIII (A)	0.00225	0.00232	0.00256	0.00335
IX (S)	0.00024	0.00079	0.00074	0.00037

Die andere (linke) Gesichtsfeldhälfte wurde mit andersfarbigem Spectrallicht gefüllt, und dessen Helligkeit, sobald sie dem Vergleichslicht gleich

gemacht war, in Spaltbreiten ausgedrückt. Von den Spaltbreiten berechnete Vf. die reciproken Werthe und nennt sie Helligkeitswerthe, weil sie angeben, welchen Werth die Einheit der Spaltbreite an den verschiedenen Stellen des Spectrums hat, um eine bestimmte Helligkeit zu erzeugen. Bei jeder Helligkeitsstufe wurde die zur Gleichheit bei Licht von der Wellenlänge 535 $\mu\mu$ erforderliche Spaltbreite = 1 gesetzt.

$\mu\mu$	König I (H)	trichr. IV (D)	VIII (A)	Köttgen I (H)	trichr. VIII (A)	Brod-hun I (H)	Grün-blind VIII (A)	Ritter I (H)	Roth-blind VIII (A)
670	0.85	0.22	0.005	1.12	0.01	0.54	0.01	0.05	0.003
650	2.38	0.51	0.01	2.14	0.03	1.37	0.02	0.15	0.01
625	3.46	0.99	0.05	3.41	0.06	2.63	0.05	0.49	0.05
605	3.65	1.15	0.12	3.25	0.15	3.00	0.14	0.99	0.14
590	3.03	1.27	0.23	2.64	0.32	2.54	0.27	1.39	0.23
575	2.36	1.15	0.50	1.92	0.48	2.18	0.53	1.61	0.44
555	1.69	1.14	0.81	1.39	0.87	1.66	0.82	1.41	0.77
535	1	1	1	1	1	1	1	1	1
520	0.55	0.71	0.92	0.55	0.95	0.76	0.97	0.61	0.96
505	0.22	0.43	0.63	0.25	0.74	0.22	0.66	0.31	0.76
490	0.10	0.20	0.33	0.09	0.39	0.08	0.40	0.15	0.43
470	—	0.09	0.15	—	0.19	—	0.16	0.05	0.19
450	—	0.02	0.05	—	0.06	—	0.05	0.01	0.06
430	—	0.01	0.01	—	0.01	—	0.01	—	0.01

Das Purkinje'sche Phänomen tritt deutlich hervor. Ueberall sind bei heller Beleuchtung die Helligkeitswerthe der rothen Strahlen, bei dunklerer die der blauen, verhältnissmässig grösser. Nach Vf. giebt es keine obere Grenze für das Purkinje'sche Phänomen. Das Maximum der Helligkeitswerthe wanderte mit Zunahme der Helligkeit bei Trichromat. und Grünblinden von 530 $\mu\mu$ — 615 $\mu\mu$, bei dem Rothblinden von 530 $\mu\mu$ — 570 $\mu\mu$. Doch hat Vf. auch bei Trichrom. ähnliche Helligkeitscurven wie bei diesem Rothblinden gefunden. Selbst bei sehr ähnlichen Farbensystemen können also die Curven der Helligkeitswerthe sehr verschieden sein. Vf. wirft die Frage auf, ob eine homogene lineare Abhängigkeit zwischen dem Helligkeitswerthe und der Stärke der Grundempfindungen besteht. Ist dies der Fall, so muss die Curve der Helligkeitswerthe auch den Farbengleichungen genügen. Bei 4 Personen liess Vf. Farbengleichungen zwischen je einem Mischlicht aus 630 $\mu\mu$ und 540 $\mu\mu$ mit je einem einfarbigen Licht 610, 590 und 570 $\mu\mu$ herstellen, berechnete dann den Helligkeitswerth der Mischlichter aus denen der Componenten und verglich sie mit den Helligkeitswerthen der monochromatischen Lichter.

μμ	einfarbig	Mischlicht	Fehler	einfarbig	Mischlicht	Fehler	einfarbig	Mischlicht	Fehler	einfarbig	Mischlicht	Fehler
630	0.92		%	0.75		%	0.60		%	0.61		%
610	1.19	1.05	—10	1.00	1.02	+2	1.00	1.00	0	1.00	0.89	—11
590	1.00	0.98	— 2	0.93	0.91	—2	1.30	1.12	—14	1.00	0.99	— 1
570	0.74	0.72	— 3	0.72	0.71	—1	1.20	1.16	— 3	0.95	0.97	+ 2
550				0.50			0.91			0.75		
540	0.34			0.39			0.67			0.60		
530				0.28			0.43			0.47		

Die Abweichungen fallen innerhalb der Beobachtungsfehler. Es scheint somit eine solche lineare Abhängigkeit zu bestehen. — Nach der Theorie der Gegenfarben muss die Curve der Helligkeitswerthe für vollständig Farbenblinde identisch sein mit der Curve der weissen Valenzen. Dies war in der That bei drei solchen Farbenblinden der Fall. Doch gilt dies nicht für alle derartige Farbenblinde. Die Young-Helmholtz'sche Theorie muss zur Erklärung jener Identität die Unveränderlichkeit der Identitätscurven für die Grundempfindungen fallen lassen. — Unter Benutzung Langley'scher Zahlen (vgl. Ber. f. 1889. S. 240) sucht Vf. die Helligkeitswerthe auf Energieeinheiten zurückzuführen.

μμ	Helligkeitswerthe der Energie		
	König	Mittelwerthe	
	I (H)	VIII (A)	IX (S)
760	0.07	0.0005	0.00027
650	0.27	0.0015	0.00075
625	0.62	0.0093	0.0063
605	0.92	0.034	0.019
590	1.02	0.087	0.057
575	1.04	0.21	0.17
555	1.15	0.55	0.51
535	1	1	1
520	0.77	1.32	1.33
505	0.46	1.43	1.47
490	0.27	1.04	1.20
470	—	0.69	0.74
450	—	0.32	0.36
430	—	0.089	0.079

Vf. legte sich die Frage vor, ob die unter der Farbenschwelle liegenden farblosen Empfindungen vielleicht als reine Mitschwingungen der Netzhaut aufzufassen seien, konnte darüber aber nichts Bestimmtes ermitteln. Nach Hering hängt der Unterschied zwischen Roth- und Grünblindheit nur von der Absorption in der Macula ab. Vf. findet es wunderbar, dass dann die Mittelglieder fehlen. Er dividirt die Mittelwerthe der Inten-

sitätscurven je zweier Roth- und Grünblinden für deren warme Empfindung. Die Coefficienten müssen das Verhältniss der Absorptionscoefficienten sein. Er fand, dass bei den einen 14.97 mal so viel von Licht 670 $\mu\mu$ durchgelassen werden müsse, als bei dem anderen Licht von 535 $\mu\mu$, und hält dies nicht für möglich. Vf. dividirt ferner die Helligkeitswerthe für I (H) und VIII (A) von Brodhun durch die von Ritter.

	Quotienten	
$\mu\mu$	VIII (A)	I (H)
670	2.06	10.4
650	1.87	8.83
625	1.03	5.33
605	1.00	3.02
590	1.14	1.83
575	1.21	1.35
555	1.06	1.18
535	1	1
520	1.01	0.95
505	0.87	0.72
490	0.93	0.56

Wenn der Unterschied der beiden Gruppen Farbenblinder durch die Maculaabsorption bedingt wäre, so müssten die Quotienten gleich sein da die Absorption von der Intensität unabhängig ist. Dies ist nicht der Fall. Die Hering'sche Theorie hat also bisher keine genügende Erklärung für die Verschiedenheit zwischen Roth- und Grünblinden geliefert. Nach der ursprünglichen Annahme Hering's blieb die Helligkeitsvertheilung im Spectrum trotz des Fortfalles der farbigen Valenzen unverändert. Damit stimmte der von Becker beschriebene Fall eines ganz Farbenblinden. Jetzt nimmt Hering eine specifische Helligkeit an; das Maximum der weissen Valenzen fällt nicht mehr in das Gelb, sondern in das Grün. Die Helligkeitsvertheilung des Totalfarbenblinden muss verschieden sein von der des Farbentüchtigen. Das ist in der That bei verschiedenen Fällen von ganz Farbenblinden so gewesen. Wie erklärt aber Hering jetzt den Becker'schen Fall? Vf. führt dann noch verschiedene Fälle erworbener Farbenblindheit an, welche ähnliches Verhalten wie der Becker'sche zeigten. (Ref. hat öfter darauf hingewiesen, dass erworbene Farbenblindheit ein ganz anderer Zustand ist als der angeborene. Erworben Farbenblinde sehen bei greller Beleuchtung Farben, für die sie scheinbar blind sind. Es handelt sich nur um eine Herabsetzung der Erregbarkeit.)

Nichols & Snow (33) kommen bezüglich des Einflusses der Temperatur auf Pigmente zu folgenden Ergebnissen: 1. Keines der untersuchten Pigmente kam dem idealen weissen Lichte in Reflexionskraft gleich, selbst nicht in dem Theile des Spectrums, für welches diese Kraft

bei ihm am grössten ist. 2. Das Reflexionsspectrum der Pigmente entsteht aus zwei Quellen, erstens dem von der Oberfläche zurückgeworfenen Lichte und zweitens dem von inneren Flächen zurückgeworfenen. Ersteres ist nahezu weiss. Die Helligkeit wechselt von 2 bis nahe an 10 Proc. Die Farbe rührt von dem zweiten Theile her. Die Erhitzung eines Pigmentes vermindert immer die zurückwerfende Kraft und zwar am meisten für die am stärksten brechbaren Strahlen. 4. Die Farbenveränderung rührt also davon her, weil der Helligkeitsverlust für die rothen Strahlen geringer ist. Für einzelne Pigmente kommt jedoch auch das Umgekehrte vor. Bei abnehmender Wärme nähern sich die Pigmente dem Weiss. Die Vff. sind mit Ackrogd der Meinung, dass jede Farbenveränderung von Pigmenten ein Zeichen einer Veränderung der strahlenden Kraft der Substanz ist. Phosphorescenz und Fluorescenz sind verwandte Erscheinungen.

Klobukow (34) löst Aldehydgrün in Amylalkohol und Kobaltsalze in Wasser zur Darstellung einer Mischung von Roth und Grün. Geschüttelt wirft die Mischung schmutzig weisses Licht zurück. Ruhig stehen gelassen entmischt sie sich in zwei Schichten. Blau und Gelb geben ammoniakalische Kupferlösung in Wasser und Phenanthrenchinon in Amylalkohol; Mischfarbe helleres Grün. Gelb und Violett erhält man mit Chinonlösung in Amylalkohol und einem Gemisch der Kobalt- und Kupfersalze in Wasser. Die Mischfarbe ist schmutzigweiss.

Bei der Berechnung der Mischfarben nach der Newton'schen Regel oder dem Maxwell'schen Farbendreieck ist das Ergebniss ein rein numerisches, liefert aber keinen analytischen Ausdruck. *Lommel* (35) hat sich die Aufgabe gestellt: Wenn für irgend eine Lichterscheinung der Intensitätsausdruck für jede homogene Farbe als Function der Wellenlänge gegeben ist, aus diesem Ausdruck Formeln herzuleiten, welche bei Anwendung einer weissen Lichtquelle die Wellenlänge des Farbentones der Mischfarbe, deren Sättigungsverhältniss und Helligkeit darstellen, als Function derjenigen Veränderlichen, die in jedem Falle die Verschiedenheit der Farbenmischung bedingen. Vf. behält als Begrenzung der Farbentafel die Newton'sche Kreislinie bei und trägt das ideale Listing'sche Spectrum auf, in welchem die Farben nach den Unterschieden der Schwingungszahlen angeordnet sind. Die Bestimmung des Ortes jeder Farbe geschieht nach der Formel $\frac{1}{\lambda} = a + \frac{b}{2\pi}\varphi$, wo φ die von einem Anfangspunkte gezählte Bogenlänge, λ die Wellenlänge und a und b Constante sind. Die Intensität des Weiss wird $= 1$ gesetzt, ebenso der Radius. Die Lichtstärke für die Einheit der Bogenlänge beträgt dann $\frac{1}{2\pi}$. Da Complementärfarben auf den Enden eines Durchmessers liegen, so gilt für dieselben:

$$\frac{1}{\lambda_1} = a + \frac{b}{2\pi}\varphi\,; \quad \frac{1}{\lambda_2} = a + \frac{b}{2\pi}(\varphi + \pi) \text{ und } \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} = \frac{b}{2}.$$

Vf. wählt die beiden complementären Farben Roth 656.2 und Blaugrün 492.1, woraus für b sich ergiebt = 0.00101636. Bei der angegebenen Farbenvertheilung müssen ferner je drei, vier u. s. w. einfache Farben, welche in den Endpunkten eines eingeschriebenen regelmässigen Drei-, Vier- u. s. w. Eckes liegen, zusammen Weiss geben. Hinsichtlich der Berechnung der Constante a muss auf die Urschrift verwiesen werden. Vf. findet für folgende Wellenlängen die nebenstehenden Bogenlängen.

	λ	φ		λ	φ
A	760.4	$2^0\ 31'$	E	526.9	$208^0\ 57'$
a	718.3	$29^0\ 49'$	b	518.3	$220^0\ 40'$
B	686.7	$52^0\ 30'$	F	486.1	$265^0\ 24'$
C	656.2	$76^0\ 28'$	G	430.7	$359^0\ 3'$
D	589.6	$137^0\ 28'$	H	396.8	$360^0 + 59^0\ 20'$

Die Farbenreihe beginnt mit Roth bei 0 und endigt mit dem Anfang des Violett bei 360^0. Letzteres greift in den fünften Quadrant hinüber. Den Anfängen der Quadranten entsprechen

	0	$^1/_2\,\pi$	π	$^3/_2\,\pi$	2π
$= \lambda$	764.5	640.2	550.6	483.0	430.2

In dem fünften Quadranten finden die purpurnen Farbentöne Platz, die zu Grün complementär sind. Nach der v. Bezold'schen Bezeichnungsweise kommen die Farben, wie folgt, zu liegen:

	φ		
Purpurviolett .	0^0— 20	765—733	430—420
Purpur . . .	— 38	—707	—411
Carmin . . .	— 58	—679	—402
Hochroth . . .	— 80	—652	
Orange . . .	—108	—620	
Gelb	—140	—587	
Gelbgrün . . .	—180	—551	
Grün	—238	—503	
Blaugrün . . .	—278	—478	
Cyanblau . . .	—310	—458	
Ultramarin . .	—338	—442	
Blauviolett . .	—360	—430	

Hering (36) hat einen angeboren vollständig Farbenblinden (mit Sehschärfe von beiderseits $^1/_6$ und normalem hypermetropischen Astigmatismus = 3 D, ohne sonstige Veränderungen) untersucht und gefunden, dass jedes beliebige Licht denjenigen Reizwerth hatte, den Vf. in Bezug

auf das farbentüchtige Auge als die weisse Valenz des farbigen Lichtes bezeichnet hat. Man kann also für solche Farbenblinde aus jeden zwei nach Farbenton und Helligkeit uns ganz verschieden erscheinenden Farben durch Herstellung des passenden Intensitätsverhältnisses eine Gleichung im voraus bilden, wenn man die Valenz ermittelt hat. Letzteres kann von dem farbentüchtigen Auge auf zwei Weisen erreicht werden unter Benutzung erstens des peripheren Farbensinns, zweitens des Umstandes, dass einem, dem Dunkel angepassten, Auge alle farbigen Strahlungen bei entsprechend kleiner Intensität farblos, doch aber in sehr verschiedener und zu Messungen hinreichender Helligkeit erscheinen. Die Empfindlichkeit eines solchen Auges ist gegenüber den weissen Valenzen gesteigert, dagegen den farbigen Valenzen gegenüber keine andere als in einem für hell angepassten Auge. — Steigert man, mit einer untermerklichen Intensität des, durch den Collimatorspalt eindringenden, weissen Lichtes beginnend, allmählich, so taucht zuerst im Grün ein weisslicher Schein auf, der sich dann nach beiden Seiten ausbreitet. — Die Helligkeit einer farbigen Empfindung ist keineswegs nur durch die Helligkeit der farblosen Componente bedingt, sondern hängt auch sehr wesentlich und bei satten Farben hauptsächlich von der farbigen Componente ab. Eine rothe und gelbe Componente wirkt erhellend, eine grüne und blaue verdunkelnd. Farbige Strahlungen von gleicher weisser Valenz können uns dementsprechend verschieden hell erscheinen, um so heller, je röther oder gelber, um so dunkler, je grüner oder blauer sie für unser Auge sind. Ein Grau und Blau gleicher weisser Valenz erscheinen dem angepassten Auge gleich, dem nicht angepassten ungleich, das Blau nämlich dunkler. Gelb verhält sich umgekehrt. Jede Grundfarbe hat ihre eigenthümliche erhellende oder verdunkelnde Kraft. Während die grösste weisse Valenz des Spectrums sich im Grün befindet, besitzt das Gelb die grösste Helligkeit (vgl. Bericht f. 1889. S. 229). — Bei dem Farbenblinden wurde die Unterschiedsempfindlichkeit mittelst eines Lummer'schen Prismas oder mit folgender Vorrichtung gefunden. Zwei gleichseitige rechtwinklige Prismen liegen mit den Hypothenusenflächen aneinander, zwischen welchen sich in der Mitte ein Tropfen stark lichtbrechenden Oeles befindet. Beim Aufblick auf eine Kathetenfläche erscheint dann der Fleck von durchfallendem Licht, die Umgebung von zurückgeworfenem erleuchtet. Man kann nun beide Lichtmengen vergleichen. Die Unterschiedsempfindlichkeit des Farbenblinden erwies sich ebenso scharf wie die eines normalen Auges. Im schwach erleuchteten Auge unterschied der Farbenblinde sogar besser. — Es erschien dem Untersuchten ein gesättigtes Roth gleich einem gesättigten Grün und ebenso ein Gelb gleich einem Blau. Die Farbenblindheit erstreckte sich auch auf die Peripherie. — Im Spectrum unterschied der Farbenblinde keine Farbe. Aus jeden zwei beliebigen Spectralfarben liess sich eine Gleichung bilden,

wenn die Helligkeit geregelt wurde. Das rothe Ende des Spectrums war verkürzt und reichte kaum über die Linie C hinaus. Die Kalilinie konnte dem Farbenblinden nicht sichtbar gemacht werden. Das violette Ende lag für sein Auge weiter hinaus als für das farbentüchtige, entsprechend der grösseren weissen Valenz des blauen Lichtes. — Farbengleichungen am Kreisel ergaben, dass die für das angepasste farbentüchtige Auge hergestellten auch für den Farbenblinden gültig waren mit geringfügigen Abweichungen bei violett, welches der Farbenblinde heller, und Gelb, welches er dunkler sah als das farbentüchtige Auge.

360° Farbe	Für den Farbenblinden gleich dem Gemisch aus		Weisse Valenz	
	Weiss	Schwarz	der Farbe	des für den Farbentüchtigen gleich hellen Grau
1. Bläulich Roth (Purpur) . . .	13°	347°	18.8	40
2. Gelblich Roth (Spectralroth) . .	5.5	354.5	11.4	46
3. Roth-Gelb (Orange)	37	323	42.4	159
4. Gelb (Chromgelb)	136.5	223.5	140.2	283
5. Gelblich Grün (Arseng.) . . .	228	132	230.5	205
6. Grün	152	208	155.5	137
7. Grünblau	109.5	250.5	113.7	89
8. Blau (Ultramarin)	88.3	271.7	92.8	34
9. Rothblau (Violett)	47.5	312.5	52.7	32

(Es waren 360° des angewandten Schwarz = 6° Weiss.) Der Farbenblinde sah in der Farbe nur die weisse Valenz. In der letzten Reihe sind die Grau aufgeführt, welche dem Farbentüchtigen gleich hell erschienen, eine Bestimmung, die annähernd auszuführen ist. Diese Werthe zeigen den erhellenden Einfluss einer gelben oder rothen, den verdunkelnden einer blauen oder grünen Componente in der Empfindung. Für den Farbenblinden fehlt diese Componente und fällt auch ihr erhellender oder verdunkelnder Einfluss weg; die weisse Valenz des farbigen Lichtes bestimmt für ihn allein die scheinbare Helligkeit. — Auch für den ganz Farbenblinden ist die weisse Valenz eines aus zwei farbigen Lichtern gemischten Lichtes gleich der Summe der weissen Valenzen der gemischten Lichter. — Mittelst eines Polarisationsphotometers wurden Gleichungen mit Glasfarben hergestellt. Ein doppelbrechendes Prisma entwarf von zwei verschieden beleuchteten Oeffnungen zwei Bilder nebeneinander, deren Helligkeit durch einen Nikol beliebig abgestuft werden konnte. Der Farbenblinde und ein Tüchtiger mit angepasstem Auge stellten Gleichungen an zwischen der weissen Hälfte und der farbig beleuchteten Hälfte des Gesichtsfeldes.

Weisse Valenzen von	Grün	Roth	Gelb	Blau
für den Farbenblinden	8.511	0.043	10.77	16.60
für den Farbentüchtigen	8.511	0.043	11.33	17.56

Farbige Strahlungen zeigen für das entsprechend angepasste Auge des Farbentüchtigen dieselben Helligkeitsverhältnisse, wie für das Auge des gänzlich Farbenblinden unter den gewöhnlichen Umständen. — Auch aus zwei beliebigen spectralen Lichtern konnte für den Farbenblinden eine Gleichung hergestellt werden. Die Curve der weissen Valenzen des Spectrums hat für den Farbenblinden denselben Verlauf, wie für den Farbentüchtigen. Die Helmholtz'sche Theorie (der alten Form) muss zur Erklärung gänzlicher Farbenblindheit annehmen, dass zwei Faserarten vollständig fehlen, also alles in der dritten Farbe etwa grün gesehen wird, wogegen bekannte Gründe und die vom Vf. festgestellte Thatsache sprechen, dass die sogenannte Helligkeitscurve im Spectrum des Farbenblinden identisch ist mit der Curve der weissen Valenzen des Farbentüchtigen, es aber nicht abzunehmen ist, dass das angepasste Auge nur noch Grün sehe. Nach der neueren Form der Theorie wäre anzunehmen, dass die photochemischen Substanzen aller drei Faserarten bei dem Farbenblinden auf der ganzen Netzhaut gleich seien. Um dann zu erklären, dass die Curve der Erregungsstärke aller drei Faserarten der Curve der weissen Valenzen des Farbentüchtigen gleich sei, müsste man annehmen, dass bei Anpassung im normalen Auge die drei photochemischen Substanzen einander allmählich gleich würden.

Landolt's (36) vollständig Farbenblinde hatte beiderseits E, $^1/_{10}$ der normalen Sehschärfe und Nystagmus. Die Gesichtsfelder waren leicht eingeschränkt, die Papillen blass, die Gefässe verengt. Ihre Kinder sehen Farben gut. Einer ihrer Brüder ist dagegen in derselben Lage. Sie ordnet die Farben nach der Helligkeit: Hellgelb, Hellblau, Hellblaugrün, Gelb, Grau, Grün, Rosa u. s. w. Dunkelviolettblau, gesättigt Violett erscheinen heller als Roth, sonst ist die Helligkeitsreihenfolge dieselbe wie für das normale Auge.

Querenghi (34. 35) berichtet über zwei Fälle vollständiger Farbenblindheit. Die Sehschärfe betrug nur $^1/_{10}$ und war bei herabgesetzter Beleuchtung besser. Es bestand horizontaler Nystagmus und Lichtschein. Roth erschien gleich Schwarz. Die Farben wurden nach der Helligkeit geordnet. Das Spectrum war am rothen Ende verkürzt und das Helligkeitsmaximum ein wenig gegen das andere Ende hin verschoben.

Abney (42) veröffentlicht eine Reihe von Untersuchungen an Farbenblinden. Als Luminositas wird die Leuchtkraft einer Farbe bezeichnet, verglichen mit weissem Licht, letzteres $= 100$ gesetzt, unter Benutzung der Schattenmethode. Die Empfindlichkeit für Licht wurde mit einem dem Förster'schen ähnlichen Photometer gemessen: Bestimmung der geringsten Lichtmenge, welche schwarze Punkte auf weissem Grunde sichtbar machte. — Bei einem Intoxicationsamblyopen mit Scotom für Roth und Grün war der Beleuchtungswerth weissen Lichtes um $^1/_2 — ^2/_3$ gesunken. Besonders hatte der Leuchtwerth der rothen und grünen Strahlen

abgenommen. — Bei zwei Brüdern, angeboren gänzlich Farbenblinden, war der Leuchtwerth weissen Lichtes dagegen = 1½ des normalen. Während für das normale Auge die grösste Luminosität bei der Linie D liegt, befindet sie sich hier bei E. Die grösste Steigerung gegenüber dem normalen Auge findet sich jedoch bei F, der Leuchtwerth sämmtlicher blauen Strahlen ist verhältnissmässig gesteigert, während der der rothen und grünen gesunken ist. Von der Kaliumlinie wurde eben noch ein Schein gesehen. Farben konnten nur nach ihrer Helligkeit unterschieden werden. — Ein Mann mit Atrophie sah nur noch Blau, jedoch neutralisirte Zusatz von Gelb, obgleich dieses nicht erkannt wurde, jenes zu Weiss. — Ein zweiter Fall von Tabakscotom ähnelte dem ersten. — Es folgt noch ein Fall von anscheinend vollständiger Farbenblindheit. Der grösste Leuchtwerth ist auch hier gegen E hin verschoben. Vielleicht wurde etwas Grün und Roth, aber sehr wenig gesättigt, wahrgenommen. — Bei einer Dame mit Schlaganfall zeigte das eine Auge Atrophie und war farbenblind. Die Luminosität war bedeutend herabgesetzt.

Hilbert (43) berichtet über zwei Fälle von Erythropie bei unversehrten brechenden Medien. Eine neurasthenische Frau sah während eines nächtlichen Gewitters die Wolkenränder, die Lampe und alles Helle im Zimmer, schliesslich auch den Blitz selber röthlich. Am folgenden Morgen war das Rothsehen verschwunden. Ein ebenfalls neurasthenischer Astronom beobachtete eine Sonnenfinsterniss und bekam ein positives gelbrothes Nachbild. Ausserdem erschienen ihm aber alle hellen Gegenstände in glänzendem Rosa. Nach ruhigem Schlaf war die Erscheinung vorbei. Im ersteren Falle ist vielleicht an einen centralen Vorgang, in letzterem aber jedenfalls an eine Beeinflussung durch die Blendung zu denken.

Reich (44) sah einen Locomotivführer, welcher rothgrünblind war und angab, im Jahre vorher nach längerem Fahren in glühender Sonne einen Anfall von Roth- und Gelbsehen bekommen zu haben und dann farbenblind geworden zu sein. Vf. fand 5 Monate später wieder normales Farbensehen.

Klinkowström (46) berichtet von drei Schwestern, welche beim Hören der Vocale Farbenempfindungen hatten; die jüngste (17) und älteste (22 J.) sahen das Bild der Vocale in der Farbe, die mittelste (19 J.) sah ein farbiges Feld. Die Mutter soll lesend auch Farbenerscheinungen gehabt haben.

	älteste	mittlere	jüngste
A	Weiss	Weiss	Weiss
E	Grau	Gelb	Orange
J	Gelb	Roth	Hellgelb
OU (französisch)	Braun	Schwarz	Grau

	älteste	mittlere	jüngste
U	Dunkelbraun	Braun	Braun
Ü	unbeschreibbar	—	—
O	Hellrot	—	Graublau
ä	Lilah	—	Rosa
õ	Dunkelblau	—	Grün.

Delstanche (47) hatte die Empfindung Grün, wenn er den Ton f hörte, hell und dunkler, je nach der Höhe. Mit den übrigen Tönen verbanden sich unbestimmtere Farbenempfindungen. Auch bei Tasteindrücken stellten sich Farbenempfindungen ein. Mit körperlichen Schmerzen war die Vorstellung Gelb verbunden.

Sollier (49): Ein neurasthenischer Hypochonder verband Farbenempfindungen nicht nur mit Schallempfindungen, sondern auch mit Geschmacksempfindungen. Namentlich beim Aufstossen sah er Grün, Violett u. s. w.

Hüffner (50) findet, dass in 177 m Wassertiefe das Gelb des Sonnenlichtes etwa noch die Helligkeit des Gelbs im Mondlichte hat, also von 1 auf 0.0000016 geschwächt ist, während das Indigoblau auf 0.007829 geschwächt ist. Pflanzenleben kann daher jenseits 200 m Tiefe nicht vorkommen. Von 5 m Tiefe an müsste weisses Licht blaugrün, von 10 m ab als wasserblau erscheinen, dann als erstaunlich geschwächtes Indigoblau, und in 100 m Tiefe so gut wie erloschen sein.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **E. Drechsel.**

I.

Körperbestandtheile.

A. Chemie der einzelnen Substanzen.

1. Anorganische Stoffe.

1) *Bohr, Chr.,* und *Bock, J.,* Bestimmung der Absorption einiger Gase in Wasser bei den Temperaturen zwischen 0 und 100°. Ann. Phys. Chem. [2] XLIV. S. 318—343 (bezieht sich auf O, N, H und CO_2; erlaubt keinen kurzen Auszug).

2) *Dieselben,* Détermination de l'absorption de quelques gaz dans l'eau à des températures comprises entre 0° et 100°. Acad. Roy. Danoise d. Sciences et d. Lettres. Copenhague 1891. p. 84—115 (O, N, H, CO_2).

3) *d'Arsonval, A.,* Nouvelles fonctions chimiques de l'acide carbonique à haute pression. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 320—321 (dieselbe verdrängt Harnsäure, Kieselsäure, selbst Jodwasserstoff).

2. Fettkörper (s. a. 3).

4) *Claus, A.,* und *v. Dreden, F.,* Zur Kenntniss des Cetylalkohols. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIII. S. 148—153.

5) *Holt, A.,* Versuche zur Stereochemie der Erukasäure und Brassidinsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 4120—4129.

6) *Kraus, K.,* Glycocoll und Derivate. Ann. Chem. Pharm. CCLXVI. S. 292.

7) *Schulze, E.,* und *Likiernik, A.,* Ueber die Constitution des Leucins. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 669—673.

8) *Salkowski, E.,* Ueber die Bindung der Salzsäure durch Amidosäuren. Med. Centralbl. 1891. S. 945—948.

9) *Schulze, E.,* und *Likiernik, A.,* Darstellung von Lecithin aus Pflanzensamen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 71—74.

10) *Dieselben,* Ueber das Lecithin der Pflanzensamen. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 405—414.

11) *Fischer, E.*, und *Piloty, O.*, Ueber eine neue Pentonsäure und die zweite inactive Trioxyglutarsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 4214—4225.

12) *Fischer, E.*, Ueber d. und i. Mannozuckersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 539—546.

13) *Easterfield, F. H.*, Ueber die Oxydation des Mannits mit Salpetersäure; — d-Mannozuckersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 763 (Ref. nach Chem. Soc. 1891. I. S. 306—310; dabei entsteht neben Oxalsäure die d-Mannozuckersäure, deren Lacton mit $2H_2O$ krystallisirt).

14) *Fischer, E.*, Ueber ein neues Isomeres der Schleimsäure und die sogenannte Paraschleimsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2136—2143.

15) *Derselbe*, Ueber ein neues Isomeres der Galactonsäure und der Schleimsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3622—3629.

16) *Will, W.*, Ueber Oxybrenztraubensäure, ein neues Product des Abbaues der Cellulose. Ber. d. d. chem. Ges XXIV. S. 400—407.

3. Kohlehydrate (s. a. 2).

17) *Schulze, E.*, Zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen Zellmembran. III. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2277—2287.

18) *Voswinkel, A.*, Ueber das Vorkommen von Xylose lieferndem Gummi. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 827 (Ref. nach Pharm. Centralbl. 1891. [2] VII. S. 505; dasselbe findet sich im Fruchtkörper des Eierpilzes).

19) *Bauer, R. W.*, Ueber eine aus Pflaumenpektin entstehende Zuckerart. Journ f. prakt. Chem. [2] XLIII. S. 112 (anscheinend Xylose).

20) *Lintner, C. J.*, und *Düll, G.*, Ueber die chemische Natur des Gerstengummis. Ber. d. d. chem. Ges. Ref. S. 970—971 (Ref. nach Zeitschr. f. angew. Chem. 1891. S. 538—539; das Gummi — $C_{11}H_{20}O_{10}$ — giebt bei der Inversion Galactose und Xylose).

21) *Fischer, E.*, und *Stahel, R.*, Zur Kenntniss der Xylose. Ber. d. d. chem. Ges. S. 528—539.

22) *Bertrand, G.*, Ueber die Constitution des Xylits und der Xylose. Ber. d. d chem. Ges. XXIV. Ref. S. 567 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. S. 740—742; Vf. hat den explosiven Ester: $C_5H_7(NO_3)_5$ dargestellt, und aus Xylit durch Jodwasserstoff Aethylpropyljodid erhalten.)

23) *Derselbe*, Untersuchungen über einige Derivate der Xylose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 531 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. S. 554—557).

24) *Tollens, B.*, und *Wigand, P.*, Ueber den Penta-Erythrit, einen aus Formaldehyd und Acetaldehyd synthetisch hergestellten vierwerthigen Alkohol. Ann. Chem. Pharm. CCLXV. S. 316—340.

25) *Grimaldi, S.*, Sur la β-Galactane. Arch. de Biol. ital. XVI. S. XII (dasselbe hat die Formel $C_{48}H_{80}O_{40} = (C_6H_{10}O_5)_8$).

26) *Scheibler, C.*, und *Mittelmeier, H.*, Studien über die Stärke. II. Ueber das Gallisin und dessen Entstehungsweise. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 301 bis 305.

27) *Brown, H. T.*, und *Morris, G. H.*, Bestimmung des Moleculargewichts von Kohlehydraten. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 723—724 (Ref. nach Proc. Chem. Soc. 1889. S. 96).

28) *Kanonnikow, J.*, Ueber das specifische Drehungsvermögen der Zuckerarten. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 971 (Ref. nach Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1891. I. S. 367—375; $[\alpha] = A\varphi \mp B = Ax = \frac{B}{y}$).

29) *v. Planta, A.*, und *Schulze, E.*, Zur Kenntniss der Stachyose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2705—2709.

30) *Maquenne,* Recherches sur la tréhalose. Compt. rend. CXII. p. 947—950.
31) *Traube, J.,* Zur Dissociationshypothese. Ueber die kryoskopische Methode und über die Gefrierpunkte wässriger Rohrzuckerlösungen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1321—1327 (vorwiegend theoretisch und polemisch).
32) *Panormow, A.,* Benzoylirung einiger Kohlehydrate und Alkohole. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 971 (Ref. nach Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1891. I. S. 375—382; zur möglichst vollständigen Benzoylirung der Kohlehydrate muss eine stärkere Natronlauge als die von Baumann vorgeschlagene angewendet werden).
33) *Chapman, A.,* Ueber einige Verbindungen der Dextrose mit den Oxyden des Nickels, Chroms und Eisens. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 764 (Ref. nach Chem. Soc. 1891. I. S. 323—326; $C_6H_{12}O_6 . 2NiO, 3H_2O$ etc.).
34) *Fischer, E.,* Ueber die Configuration des Traubenzuckers und seiner Isomeren. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1836—1845.
35) *Derselbe,* Ueber die Configuration des Traubenzuckers und seiner Isomeren. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2683—2687.
36) *Neumann Wender,* Ueber den Einfluss inactiver Substanzen auf das Drehungsvermögen sehr verdünnter Traubenzuckerlösungen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2200—2203.
37) *Fischer, E.,* und *Piloty, O.,* Reduction der Zuckersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 521—528.
38) *Tanret, C.,* Sur la lévosine, nouveau principe immédiat des céréales. Compt. rend. CXII. p. 293—295.
39) *Ost, H.,* Das Drehungsvermögen der Lävulose und des Invertzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1636—1645.
40) *Tollens, B.,* Bemerkung zu Ost's Abhandlung über das Drehungsvermögen der Lävulose und des Invertzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2000. (Vf. hat das höhere Drehungsvermögen der Lävulose schon früher mit Parcus gefunden.)
41) *Wohl, A.,* Ueber Glukosoxim und Lävulosoxim. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 993—996 (beide entstehen durch Einwirkung einer alkoholischen Hydroxylaminlösung auf die betreffenden Zuckerarten; ersteres schmilzt bei 135° letzteres bei 118°).
42) *Jacobi, H.,* Ueber die Oxime einiger Zuckerarten. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 696—699.
43) *Freund, A.,* Zur Kenntniss des Vogelbeersaftes und der Bildung der Sorbose. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIII. S. 545—563 (ausführliche Beschreibung der Abscheidung des Sorbits und der Sorbose; letztere ist ein Oxydationsproduct des ersteren).
44) *Fischer, E.,* und *Stahel, R.,* Notiz über den l-Sorbit. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2144.
45) *Pum, G.,* Ueber den Benzoësäureester des Glykosamins. Monatsh. f. Chem. XII. S. 435—440.

4. Aromatische Körper (s. a. 5).

46) *Anderlini, F.,* Untersuchungen über das Cantharidin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1993—2000.
47) *Wolkow, M.,* und *E. Baumann,* Ueber das Wesen der Alcaptonurie. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. XV. S. 228—285.
48) *Polikier, H.,* Ueber eine Indolsynthese aus Weinsäure und Anilin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2954—2959 (Tartranilid liefert beim Erhitzen unter anderen Producten auch Indol).

5. Indigo und andere Farbstoffe (s. a. I. B.).

49) *Heymann, B.,* Ueber eine Synthese von Indigodisulfosäure (Indigocarmin). Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1476—1478.

50) *Heumann, K.,* Zur Indigodarstellung mittelst Phenylglycin. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIII. S. 111—112. (Polemisch gegen Lederer.)

51) *Lederer, L.,* Zur Indigosynthese aus Anilidoessigsäure. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIII. S. 303—304. (Polemisch gegen Heumann.)

52) *Knietsch, R.,* Zur Geschichte und Chemie der Synthese von Indigosulfonsäuren (Indigocarmin). Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2086—2089. (Polemisch gegen B. Heymann.)

53) *Heymann, B.,* Ueber die Synthese von Indigosulfosäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3066—3071. (Polemisch gegen R. Knietsch.)

54) *Rosin, H.,* Ueber das Indigroth. Med. Centralbl. 1891. S. 323—324 (Ref. nach Berlin. klin. Wochenschr. 1890. No. 53).

55) *Lafar, F.,* Beiträge zur Kenntniss des Cochenille-Carmins. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIII. S. 130—133. (Technisch.)

56) *Heim, F.,* Sur les pigments tégumentaires de l'Astropecten aurantiacus. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 837—839 (das normale Pigment ist ein rothes Luteïn, zu welchem sich bisweilen das Violett einer Alge gesellt).

57) *Sczeglow, M. A.,* Einige Bemerkungen zur Frage über Methämoglobin. Med. Rundschau. 1891. XXXV. S. 571. (Russisch.)

58) *Baldi, D.,* Sur la formation de methémoglobine par des doses élevées d'antipyrine. Arch. de Biol. ital. XV. p. 163—164 (das Antipyrin ist, wenngleich schwächer als andere Antipyretica, im Stande, Oxyhämoglobin in Methämoglobin umzuwandeln).

59) *Bertin-Sans, H.,* et *Moitessier, J.,* Sur la transformation de l'hémoglobine oxycarboné en methémoglobine et sur un nouveau procédé de recherche de l'oxyde de carbone dans le sang. Compt. rend. CXIII. p. 210—211. (Polemisch gegen Th. Weyl und v. Anrep; die Vff. finden, dass Kohlenoxydhämoglobin durch Ferridcyankalium in ein Gemenge von Methämoglobin und Kohlenoxyd verwandelt wird. Die Methode zum Nachweis des Kohlenoxyds im Blute ist unklar beschrieben.)

60) *Linossier, G.,* Sur une hématine végétale: l'aspergilline, pigment des spores de l'Aspergillus niger. Compt. rend. CXII. p. 489—492 (dieser Farbstoff zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit dem Hämatin aus Blutfarbstoff).

61) *Phipson, T. L.,* Sur l'hématine végétale. Compt. rend. CXII. p. 666—667 (Linossier's pflanzliches Hämatin ist identisch mit dem Palmellin des Vf.s).

62) *Linossier, G.,* Sur une hématine végétale, l'aspergilline. Compt. rend. CXII. p. 807—808. (Polemisch gegen Phipson; Vf. zeigt, dass sein Aspergillin nicht mit dem Palmellin Phipson's identisch ist.)

63) *Pouchet, G.,* Sur une mélanine artificielle. Compt. rend. CXII. S. 884—885 (dieses Melanin entsteht unter noch nicht genau erkannten Bedingungen aus frischem Blute durch Alkohol und Sublimat; es ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, CS_2, Salzsäure, löslich in Kalilauge, Schwefelsäure, Salpetersäure; enthält kein Eisen). Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 241 bis 242.

64) *Riva, A.,* Contribution à l'étude de l'uroérythrine. Arch. de Biol. ital. XVI. p. XX—XXI.

65) *Zawadski, J.,* Oxydation des Urobilins zu Urorosein. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmac. XXVIII. S. 450—452.

6. Gallenstoffe.

66) *Likiernik, A.,* Ueber das Lupeol. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 183—186.
67) *Derselbe,* Ueber das Lupeol. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 415—425.
68) *Derselbe,* Ueber einige Bestandtheile der Samenschalen von Pisum sativum und Phaseolus vulgaris. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 187—188.
69) *Derselbe,* Ueber einige Bestandtheile der Samenschalen von Pisum sativum und Phaseolus vulgaris. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 426—435.
70) *Derselbe,* Notiz über Lupeol. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2709—2710 (handelt über das Verhältniss des Lupeols zu den Amyrinen, deren Homologes es sein könnte).
71) *Stewart, G. N.,* The effect of elektrolysis and of putrefaction on the bile, and particularly on the bile pigments. Physiol. Centralbl. V. S. 437—438 (Ref. nach Studies from the Physiol. laborat. of Owen's College. Manchester. I. 1891. p. 201; die Elektrolyse wirkt ähnlich wie die Fäulniss auf die Galle, besonders die Gallenfarbstoffe, von denen das Cholehämatin eine besondere Reihe zu bilden scheint. Die Gallensäuren sind Elektrolyte).

7. Basen. Alkaloide.

72) *Schmidt, E.,* Ueber das Cholin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 966—967 (Ref. nach Arch. d. Pharm. CCXXIX. S. 467—486. Cholinplatinchlorid geht — contra Gram — beim Erhitzen seiner salzsauren Lösung nicht in Neurin über, ebensowenig das milchsaure Cholin, welches vielmehr ein Lactocholin giebt; durch Fäulniss wird dagegen ein kleiner Theil des Cholins in Neurin verwandelt).
73) *Bischler, A.,* Ueber das Piperazin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 716—718 (kocht man p-Dinitrosodiphenylpiperazin mit alkoholischer Kalilauge, so wird Piperazin abgespalten).
74) *Schmidt, A.,* und *Wichmann, G.,* Einiges über Piperazin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3237—3248.
75) *Majert, W.,* und *Schmidt, Albr.,* Zur Kenntniss des Spermins, dessen Nichtidentität mit Piperazin, dem sogenannten Aethylenimin Ladenburg's. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 241—243.
76) *Poehl, A.,* Ueber Spermin. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 359—360.
77) *Schulze, E.,* Ueber die Bildung stickstoffhaltiger organischer Basen beim Eiweisszerfall im Pflanzenorganismus. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1098 bis 1101.
70) *Derselbe,* Ueber basische Stickstoffverbindungen aus den Samen von Vicia sativa und Pisum sativum. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 140—160.
79) *Schulze, E.,* und *Likiernik, A.,* Ueber die Bildung von Harnstoff bei der Spaltung des Arginins. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2701—2704.
80) *Brieger, L.,* Ueber das Peptotoxin, Bemerkungen zur gleichlautenden Abhandlung des Herrn E. Salkowski. Deutsche med. Wochenschr. 1891. No. 26. (Polemisch.)
81) *Salkowski, E.,* Ueber das Peptotoxin. Erwiderung an Herrn L. Brieger. Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 29. (Polemisch.)
82) *Brieger, L.,* Ueber das Peptotoxin. Zu der Erwiderung des Herrn E. Salkowski. Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 30. (Polemisch.)

7. Eiweisskörper (s. a. 5).

83) *Siegfried, M.,* Zur Kenntniss der Spaltungsproducte der Eiweisskörper. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 418—432.

84) *Nencki,* Ueber Spaltungsproducte der Eiweissstoffe. Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1891. No. 7 (aus dem Vortrage sei hervorgehoben, dass das Bromderivat des Proteïnchromogens mit 6 Th. Kali auf 240—260° erhitzt einen bromfreien, aber schwefelhaltigen schwarzen Farbstoff liefert, der dem Melanin aus Haaren u. s. w. sehr ähnlich ist. Vf. ist der Ansicht, dass alle thierischen Haar- und Federfarbstoffe, sowie das Hämoglobin aus dieser chromogenen Gruppe des Eiweissmoleküls gebildet werden).

85) *Schützenberger, P.,* Essai sur la synthèse des matières protéïques. Compt. rend. CXII. p. 198—201.

86) *Arnaud, H.,* Mémoire sur la constitution des Albuminoïdes. Compt. rend. CXII. p. 148—151. (Vf. meint, dass das Eiweissmolekül im Wesentlichen aus Kohlehydraten, Fettkörpern und cyansaurem Ammon oder Harnstoff gebildet sei, ausserdem vermuthet er noch andere Körper darin).

87) *Rösing, E.,* Untersuchungen über die Oxydation von Eiweiss in Gegenwart von Schwefel. Inaug.-Diss. Rostock 1891.

88) *Gnezda, J.,* Eine Cyanogenreaction der Proteïde. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 566 (Ref. nach Proc. Roy. Soc. XLVII. p. 202—210; die Reactionen mit ammoniakalischer Kupferlösung und Alkali einerseits, und mit ammoniakalischer Nickellösung andererseits sind bei Albumin und Cyanursäure, und bei Pepton und Blausäure übereinstimmende, wonach möglicherweise die Cyangruppe im Albumin und im Pepton ähnlich gebunden ist, wie in der Cyanursäure und in der Blausäure.)

89) *Corin, J.,* et *Ansiaux, G.,* Note sur la coagulation par la chaleur des albumines du sérum du boeuf. Physiol. Centralbl. V. S. 826—827 (Ref. nach Bull. Acad. Roy. Belg. [3] XXI. S. 345—361; 1891).

90) *Ringer, Sidney,* and *Sainsbury, H.,* The action of salts upon heat coagulation. Journ. of Physiol. XII. S. 170—183.

91) *Zoth, O.,* Ueber das durchsichtig erstarrte Blutserum und Hühnereiweiss und über das Eiweiss der Nesthocker. Wien. Acad. Sitz.-Ber. Mathem.-naturw. Cl. C. III. Abth. Mai 1891. S. 140—178.

92) *Ringer, Sidney,* The influence of calcium chloride on egg albumen and some of its derivatives. Journ. of Physiol. XII. p. 378—390 (ein Zusatz von Chlorcalcium setzt die Coagulationstemperatur herab; bezüglich der vielen Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden).

93) *Lauder Brunton, T.,* and *Sidney Martin,* The action of alkohols and aldehydes on proteid substances. Journ. of Physiol. XII. p. 1—4.

94) *Chabrié, C.,* Sur une nouvelle substance albuminoïde du sérum sanguin de l'homme. Compt. rend. CXIII. p. 557—559.

95) *Hofmeister, F.,* Ueber die Zusammensetzung des krystallinischen Eieralbumins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 187—191.

96) *Gabriel, S.,* Bemerkungen über Hofmeister's krystallinisches Eieralbumin. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 456—464.

97) *Sabanejew, A.,* und *Alexandrow, N.,* Ueber das Molekulargewicht des Eieralbumins. Ber. d. d. chem. Chem. XXIV. Ref. S. 558—559 (Ref. nach Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1891. [1]. S. 7—19).

98) *Walter, G.,* Zur Kenntniss des Ichthulins und seiner Spaltungsproducte. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 477—494.

99) *Ringer, Sidney,* Further observations on the behaviour of caseïnogen. Journ. of Physiol. XII. p. 164—169 (kalkfreies Caseïnogen — Hammarsten's Caseïn — wird durch Lab nicht coagulirt, aber in Caseïn — Hammarsten's Käse — umgewandelt, bei Gegenwart von Kalk aber coagulirt; Phosphorsäure ist für die Labgerinnung nicht erforderlich).

100) *Béchamp, A.,* Beiträge zur Theorie der Coagulation: Das Fibrin und die Blutgerinnung. Bull. Soc. chim. [3] V. p. 758—769.
101) *Fermi, C.,* Die Auflösung des Fibrins durch Salze und verdünnte Säuren. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 229—236.
102) *Gerlach, V.,* Die Peptone in ihrer wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung. Hamburg u. Leipzig, Leopold Voss. 1891.
103) *Neumeister, R.,* Bemerkungen über die von Pekelharing als „unreine Peptone" bezeichneten Substanzen. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 361—364. (Kritisch.)
104) *Pekelharing, C.,* Pepton und Albumose. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 567—570. (Polemisch.)
105) *Kühne, W.,* Bemerkung zur Mittheilung von C. A. Pekelharing. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 571—573. (Polemisch.)
106) *Hedin, S. G.,* Zur Kenntniss der tryptischen Verdauung des Fibrins. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 273—278.
107) *Chittenden, R. H.,* and *Goodwin, R. jr.,* Myosin-peptone. Journ. of Physiol. XII. p. 34—41.
108) *Chittenden, R. H.,* and *Hartwell, J. A.,* The relative formation of proteoses and peptones in gastric digestion. Journ. of Physiol. XII. p. 12—22.
109) *Fischer, Ernst,* Ueber neue Spaltungsproducte des Leims. Inaug.-Diss. Leipzig 1890. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 265—269.
110) *Chittenden, R. H.,* and *Solley, F. P.,* The primary cleavage products formed in the digestion of gelatin. Journ. of Physiol. XII. p. 23—33.
111) *Pfannenstiel, J.,* Ueber die Pseudomucine der cystischen Ovariengeschwülste. Beitrag zur Lehre vom Paralbumin. Med. Centralbl. 1891. S. 499—500 (Ref. nach Arch. f. Gynäcol. XXXVIII. Heft 3. Vf. unterscheidet 3 Pseudomucine.)
112) *Vignon, L.,* Le pouvoir rotatoire de la soie. Compt. rend. CXIII. p. 802—804 (der Seidenleim [grès], wie auch das Fibroïn haben $[\alpha]_j = \text{ca.} - 40^0$).
113) *Nencki, M.,* Ueber die labilen Eiweissstoffe. Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1891. No. 29 (handelt über Albumosen, Enzyme und Toxalbumine; von letzteren ist das aus Jequiritysamen wirklich ein Eiweisskörper.)
114) *Osborne, Th. B.,* Die Proteïne oder Albuminoïde des Hafers. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 972—973 (Ref. nach Americ. Chem. Journ. XIII. p. 327 bis 348 u. 375—417. Vf. findet, dass das Gliadin von Ritthausen und Kreusler ein Zersetzungsproduct eines anderen Proteïds ist, ebenso Kreusler's Legumin; auch ist ein Myosin-Globulin vorhanden, welches bei 80—100° gerinnt).
115) *Malfatti, H.,* Beiträge zur Kenntniss der Nucleïne. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 68—86; s. a. ibid. XVII. S. 8—9.

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

116) *Krüger, M.,* Ueber Adenin. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 546—549.
117) *Derselbe,* Zur Kenntniss des Adenins. Zeitschr. f. phys. Chem. XVI. S. 160—172.
118) *Bruhns, G.,* und *Kossel, A.,* Ueber Adenin und Hypoxanthin. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 1—12.
119) *Salomon, G.,* Zur Kenntniss des Paraxanthins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 319—320.
120) *Formánek, Em.,* Bildung der Harnsäure aus Cyanessigsäure und Harnstoff. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3419.

10. Analytische Methoden.

121) *Spitzer, W.,* Ueber die Benutzung gewisser Farbstoffe zur Bestimmung von Affinitäten. Pflüger's Arch. L. S. 551—573 (von vorwiegend theoretisch-chemischem Interesse).

122) *Cazeneuve, P.*, Ueber die Anwendung des m-Phenylendiamins zur Erkennung des activen Sauerstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 866 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 855—857; Ozon wirkt anders als der active Sauerstoff von Platinmohr, Kohle und H_2O_2).

123) *Lebedinzeff, A.*, Neue Modification der Dalton-Pettenkofer'schen Methode zur Bestimmung der Kohlensäure der Luft. Zeitschrift f. analyt. Chem. XXX. S. 267—279.

124) *Lapicque, L.*, Note sur l'appareil servant au dosage de l'oxygène dans le sang, par le procédé de Schützenberger et Rissler. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 637—638 (erlaubt keinen Auszug).

125) *Gréhant, N.*, Recherche physiologique de l'oxyde de carbone, dans un milieu qui n'en renferme qu'un dix-millième. Compt. rend. CXIII. p. 289—290 (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

126) *Bertin-Sans, H.*, u. *Moitessier, J.*, Ueber das Methämoglobin aus Kohlenoxydhämoglobin. Bull. Soc. Ch. [3] VI. p. 256—259.

127) *Dieselben*, Eine neue Methode, Kohlenoxyd im Blut nachzuweisen. Bull. Soc. [3] VI. p. 663—665.

128) *Rubner, M.*, Ueber den Nachweis des Kohlenoxyds im Blut. Arch. f. Hygiene. X. S. 397 und Ref. d. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 112.

129) *Hedin, S.*, Der Hämatokrit, ein neuer Apparat zur Untersuchung des Blutes. Skand. Arch. f. Physiol. II. S. 134—140 und: Untersuchungen mit dem Hämatokrit das. S. 360—372.

130) *Winternitz, H.*, Beiträge zur Alkalimetrie des Blutes. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 505—512.

131) *Lecco, M. T.*, Zur Kenntniss der Quecksilbernachweisung bei toxicologischen Untersuchungen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 928—929 (metallisches Quecksilber ist schwer löslich in chlorsaurem Kali + Salzsäure).

132) *v. Pfungen, R.*, Ueber den quantitativen Nachweis freier Salzsäure im Magensafte nach der Methode von Sjöqvist in der Modification von Jaksch. Zeitschr. f. klin. Med. XIX. Suppl. S. 224—239.

133) *Fawizky, A.*, Ueber den Nachweis und die quantitative Bestimmung der Salzsäure im Magensaft. Virch. Arch. CXXIII. S. 292—309.

134) *Wagner, K.*, Die Methode Winter's zur Untersuchung des Magensaftes im Vergleich mit denen von Sjöqvist und Mintz. Arch. de physiol. [5] III. p. 440 bis 454.

135) *Graffenberger, L.*, Beiträge zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure im Mageninhalte. Landwirthschaftliche Versuchsstationen. XXXIX. (1891.) S. 455—459.

136) *Katz, A.*, Eine Modification des Sjöqvist'schen Verfahrens der Salzsäurebestimmung im Magensafte. Med. Centralbl. 1891. S. 306 (Ref. nach Wiener med. Wochenschr. 1890. No. 51; muss im Orig. nachgelesen werden).

137) *Meyer, A.*, Ueber die neueren und neuesten Methoden des qualitativen und quantitativen Nachweises freier Salzsäure im Mageninhalte. Inaug.-Diss. Berlin 1890. Med. Centralbl. 1891. S. 546 (das Boas'sche Reagens ist dem Günzburg'schen ebenbürtig; die Hoffmann'sche Methode ist umständlicher und schwieriger als die Sjöqvist'sche).

138) *Mintz, S.*, Einige Bemerkungen über die Methoden zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure im Mageninhalte. Physiol. Centralbl. V. S. 51 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1891. 9. S. 167; polemisch gegen Meyer; Vf. hält die Genauigkeit seiner Methode gegen M. aufrecht).

139) *Friedheim, C.*, und *Leo, H.*, Ueber die Bestimmung freier Salzsäure neben sauren Phosphaten mittelst Calciumcarbonat. Pflüger's Arch. XLVIII. S. 614

bis 624. (Polemisch gegen Wagner und Hoffmann; die Vff. halten ihre Methode aufrecht).

140) *Wagner, J.*, Ueber die Bestimmung freier Säuren neben sauren Phosphaten. Pflüger's Archiv. L. S. 375—384. (Polemisch gegen Friedheim und Leo; Vf. weist deren Entgegnungen auf seine Kritik ihrer Methode als unbegründet zurück.)

141) *Boas, J.*, Beitrag zur Methodik der quantitativen Salzsäurebestimmung des Mageninhaltes. Med. Centralbl. 1891. S. 509 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1891. No. 2; Vf. fällt das Chlorbaryum [Sjöqvist] mit kohlensaurem Natron, löst in $\frac{n}{10}$ Salzsäure, kocht die CO_2 weg, und titrirt mit $\frac{n}{10}$ Alkali und Phenolphtaleïn).

142) *Freund, E.*, Eine Titrirmethode zur Bestimmung der Schwefelsäure im Harne. Physiol. Centralbl. V. 798—799 (Ref. nach Wiener klin. Wochenschr. 51. S. 958. Vf. titrirt in essigsaurer Lösung mit essigsaurem Baryt unter Anwendung von alizarinsulfonsaurem Natron als Index; der $BaSO_4$ erscheint nach Beendigung der Fällung roth).

143) *Kossel, A.*, und *Krüger, M.*, Ueber die Verseifung von Estern durch Natriumalcoholat. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 321—330.

144) *Obermüller, K.*, Zur Kenntniss der Verseifung mittelst Natriumalcoholat. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 152—159.

145) *König, J.*, und *Hart, F.*, Ein neues Verfahren zur Untersuchung der Butter und Fette. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 292—300.

146) *Nilson, L. F.*, Der Laktokrit im Vergleiche mit einigen anderen Methoden zur Bestimmung des Milchfettes. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 478. (Ref. nach Chem. Zeit. 1891. XV. S. 649; er giebt ebenso genaue Werthe wie die Adam'sche Methode).

147) *Molinari, E.*, Scheide- und Ausschüttelapparat zur Fettbestimmung in der Milch. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2204—2209 (ohne Abbildung nicht wohl zu referiren).

148) *Ellinger, H. O. G.*, Optische Analyse von Butterfett. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIV. S. 157—159 (technisch).

149) *Maxwell, W.*, Ueber die Methoden der Bestimmung der Fette in Pflanzenorganismen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 129 (Ref. nach Americ. Chem. Journ. XIII. p. 13—16; das Lecithin lässt sich nur durch Behandlung der Substanzen mit absol. Alkohol und Aether völlig extrahiren, die Fette dagegen durch Aether allein).

150) *Obermüller, K.*, Weitere Beiträge zur quantitativen Bestimmung des Cholesterins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 143—151.

151) *Rosenthal, Jul.*, Das Verhalten der Gallenfarbstoffe in den Faeces Gesunder und Kranker bei Anstellung der Gmelin'schen Probe. Med. Centr.-Blatt. 1891. S. 888—889 (Ref. nach deutsch. med. Wochensch. 1891. Nr. 32; klinisch).

152) *Rumpf*, Untersuchungen über die quantitative Bestimmung der Phenolkörper des menschlichen Harns. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 220—242.

153) *Obermayer, F.*, Ueber eine Modification der Jaffé'schen Indicanprobe. Wien klin. Wochenschr. 1890. S. 176. u. Ref. d. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 107—108.

154) *Moitessier, J.*, Ueber die Bestimmung des Kreatinins im Harne. Bull. Soc. Chim. [3] VI. p. 907—908.

155) *de Chalmot, G.*, und *Tollens, B.*, Ueber die quantitative Bestimmung von Pentaglycosen in Vegetabilien. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. p. 694—695; dieselben werden mit Salzsäure destillirt und das Furfurol als Hydrazon gefällt.)

156) *Tollens,* Ueber die Reactionen der Xylose und Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 769 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] VI. p. 161; die von Bertrand beschriebenen Reactionen mit Orcin und Phloroglucin sind schon durch Verf. bekannt).

157) *Bertrand, G.,* Ueber einige Farbenreactionen der Kohlehydrate. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 964 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] VI. p. 259—261; Dextrose und ihre Isomeren geben mit Salzsäure und Orcin oder Phloroglucin erwärmt eine rothe Färbung, Mannit und die Zuckerarten mit geschlossener Kette nicht. Xylose und Arabinose geben eine violette Färbung).

158) *Stone, W. E.,* Ueber die quantitative Bestimmung von Pentosen in Vegetabilien. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3019—3021.

159) *Günther, A., de Chalmot, G.,* und *Tollens, B.,* Ueber die Bestimmung des Furfurols und der in Vegetabilien enthaltenen Pentaglycosen und Pentosane. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3575—3585.

160) *Schütz, J.,* Das Aräosaccharimeter, ein bequemer Apparat zur Bestimmung der Zuckermenge, sowie des spec. Gewichtes diabetischer Harne. Med. Centr.-Bl. 1891. S. 861 (Ref. nach Wien. med. Wochenschr. 1891. No. 39).

161) *Jastrowitz,* Ueber den besonderen und praktischen Werth der gänzlich durchgeführten Trommer'schen Probe. Physiol. Centr.-Bl. V. S. 330—331 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 7 und 8); Med. Centr.-Bl. 1891. S. 482—483.

162) *Maquenne,* Sur l'emploi de la phénylhydrazine à la détermination des sucres; Compt. rend. CXII. p. 799—802 (die verschiedenen Zuckerarten geben unter sonst gleichen Umständen sehr verschiedene Mengen Osazon).

163) *Havelburg, W.,* Eine Modification der Phenylhydrazinprobe auf Zucker. Med. Centr.-Bl. 1891. S. 430 (Ref. nach Centr.-Bl. f. klin. Med. 1891. No. 5. Verf. setzt der gekochten Mischung von essigsaurer Hydrazinlösung und Harn nach einigem Abkühlen etwas Chloroform zu und schüttelt damit; beim Absetzen zeigen sich dann gelbe Krystalle in der Schicht über dem Chloroform).

164) *Luther, E.,* Methoden der Untersuchung des Harns auf Zucker und über das Vorkommen von Kohlehydraten im normalen Harn. Berlin, Grosser, 1890. 56 p.

165) *Geduldt, R.,* Bestimmung des Traubenzuckers. Moniteur scientifique. 4. Série 2. 62. (Ref. n. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 65.)

166) *Abeles, M.,* Ueber ein Verfahren zum Enteiweissen des Blutes für die Zuckerbestimmung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 495—504.

167) *Harley, V.,* The behaviour of saccharine matter in the blood. Journ. f. Physiol. XII. S. 391—408.

168) *Ost, H.,* Die Bestimmung der Zuckerarten mit Kupferkaliumcarbonatlösung. III. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1634—1636 (enthält eine Tabelle über das Verhältniss des reducirten Kupfers zur angewandten Maltose).

169) *Schmoeger, M.,* Ueber Zuckerbestimmung mittelst Ost'scher Kupferlösung. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 3610—3620.

170) *Knowles, J.,* und *Wilson, J. A.,* Vergleichung der zur Bestimmung des Milchzuckers dienenden Methoden. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 535 (Ref. nach Chem. News. LXIII. p. 191; die Wägung von Kupferoxydul und das Verfahren von Pavy-Fehling geben gut übereinstimmende Resultate, die optische Prüfung nach Entfernung des Eiweisses etwas höhere, 0,3 %).

171) *Corvi, A.,* Zur maassanalytischen Bestimmung der Chloride im Harn. L'Orosi XIII. p. 253 u. Ref. d. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 107.

172) *Jolles, A.,* Qualitativer und quantitativer Nachweis von Jodsalzen in dem Harne. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 288—292.

173) *Colasanti, G.,* Eine weitere Reaction auf Sulfocyansäure. Moleschott Unters.

z. Naturl. u. s. w. XIV. Heft 4 (Goldchlorid 1:1000 giebt mit Sulfocyansäure und Natronlauge oder Soda beim Erhitzen eine sehr schöne Violettfärbung unter Ausscheidung von Gold; Harn färbt sich damit röthlich).

174) *Colasanti, G.*, Eine neue Anwendung der Reaction von Molisch. Moleschott, Untersuch. z. Naturl. u. s. w. XIV. Heft 4 (eine sehr stark verdünnte Lösung von Sulfocyankalium giebt mit α-Naphtol und conc. Schwefelsäure einen grünen Ring, bezw. violette Färbung).

175) *Hoffmann, A.*, und *Vollhardt, M.*, Die Anwendung des Theilungscoefficienten bei der Milchsäurebestimmung im Magensaft. Arch. f. exp. Pathol. und Pharmak. XXVIII. S. 423—431.

176) *Warden, C. J.*, Eine Methode zur raschen Bestimmung des Harnstoffes im Harn. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 127 (Ref. nach Pharmac. Journ. and Transact. 1890. p. 562; die Zersetzung mit Hypobromit wird in dem etwas abgeänderten Nitrometer von Crum vorgenommen).

177) *Mörner, K.*, und *Sjöqvist, J.*, Eine Harnstoffbestimmungsmethode. Skand. Arch. f. Physiol. II. S. 438—487.

178) *Groves, E. W.*, On the estimation of uric acid in human urine. Journ. of Physiol. XII. S. 485—489 (Vf. hat mit der Ludwig-Salkowski'schen Methode stets untereinander gut übereinstimmende Resultate erhalten, von denen aber die nach Haycraft gefundenen stets mehr oder weniger abwichen; dieselben waren stets höher, als die ersteren. Haycraft's Methode giebt also nicht bei allen Harnen zuverlässige Resultate).

179) *Haycraft, J. B.*, On the estimation of uric acid: a reply to criticism of the silver method. Journ. of Physiol. XII. Proc. Physiol. Soc. p. XXXIX—XLII.

180) *Derselbe*, Quantitative Bestimmung der Harnsäure im Harne. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 436—455.

181) *Salomon, G.*, Ueber ein verbessertes Verfahren zur Unterscheidung der Xanthinkörper im Harn. Virch. Arch. CXXV. S. 554—566.

182) *Mac William, J. A.*, Remarks on a new test for albumin and other proteïds. Med. Centralb. 1891. p. 541 (Ref. nach Brit. med. Journ. 1891. p. 837; die sehr leicht lösliche Sulfosalicylsäure trübt Eiweisslösungen noch bei 1:130000; Albumose- oder Peptontrübungen lösen sich beim Erwärmen, die Albumin- und Globulintrübungen, bez. -niederschläge nicht. Harnsaure Salze und harzartige Stoffe werden nicht gefällt).

183) *Derselbe*, Ueber ein neues Reagens auf Eiweiss und Proteïnkörper. Proceedings Roy. Soc. XLIX. p. 368—376. (Vf. empfiehlt als empfindliches Eiweissreagens die Sulfosalicylsäure $C_6H_3(OH)(SO_3H)(COOH)$.)

184) *Ollendorf, A.*, Ueber die praktische Bedeutung einiger neuer Eiweissproben. Inaug.-Diss. Berlin 1891.

185) *Ellinger, H. O. G.*, Optische Bestimmung der Albuminmenge im Harn. Journ. f. prakt. Chem. [2] XLIV. S. 259 (mittelst des Oleorefractometers).

186) *Devoto, Luigi*, Ueber den Nachweis des Peptons und eine neue Art der quantitativen Eiweissbestimmung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 465—476.

187) *Venturoli, F.*, Eine maassanalytische Methode der Eiweissbestimmung. L'Orosi. XIII. p. 255 u. Ref. d. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 108—109.

188) *Malassez, L.*, Étalon en verre coloré pour hémochromomètre. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 420—422.

189) *Fermi, C.*, Die Leimgelatine als Reagens zum Nachweise tryptischer Enzyme. Physiol. Centralbl. V. S. 626—627 (Ref. nach Arch. f. Hygiene. XII. 1891; die Verflüssigung der Gelatine lässt sich noch bei Trypsinlösungen 1:32000 deutlich erkennen; die Details s. i. Orig.).

Nach Versuchen von *A. Claus* und *F. v. Dreden* (4) ist der sog. Cetylaldehyd von Friedau und Dollfuss nichts anderes als unreiner Cetylalkohol; behandelt man 1 Mol. Cetylalkohol in Eisessiglösung mit der zur Ueberführung in Aldehyd genau nöthigen Menge Chromsäure, so erhält man doch nicht diesen Aldehyd, sondern die Hälfte des Alkohols bleibt unverändert, die andere aber wird zu Palmitinsäure oxydirt. Durch trocknes Chlor wird der Cetylalkohol in chloroformiger Lösung in sein Chloral verwandelt, welches ein dickes Oel darstellt, und mit Wasser oder Alkohol ein Hydrat bez. Alkoholat bildet, welche beide krystallisiren. Dieses Chloral verbindet sich auch mit Ammoniak.

Nach Wislicenus können die isomeren Glieder der (ungesättigten) Oelsäure- und Elaïdinsäurereihe durch folgende Raumformeln dargestellt werden:

$$1)\quad \begin{matrix} X-C-H \\ \| \\ H-C-CO_2H \end{matrix} \qquad \text{und 2)} \qquad \begin{matrix} X-C-H \\ \| \\ CO_2H-C-H \end{matrix}$$

; die Formeln der entsprechenden Dibromide werden alsdann:

$$1)\quad \begin{matrix} X-C-H \\ | \\ H-C-CO_2H \\ Br \end{matrix} \qquad \text{und 2)} \qquad \begin{matrix} Br \\ X-C-H \\ | \\ CO_2H-C-H \\ Br \end{matrix}$$

, welche durch Drehung in die bevorzugteren Stellungen:

$$I^*)\quad \begin{matrix} Br \\ X-C-H \\ | \\ CO_2H-C-Br \\ H \end{matrix} \qquad \text{und II*)} \qquad \begin{matrix} Br \\ X-C-H \\ | \\ H-C-Br \\ CO_2H \end{matrix}$$

übergehen.

Durch Behandlung mit alkoholischem Kali, welches 1 Mol. H Br entzieht, müsste dann aus I) ein Monobromderivat von 2), und aus II) ein Monobromderivat von 1) entstehen, welches durch Substitution von H für Br die betreffende Säure selbst liefern würde. Man könnte also auf diesem Wege aus der einen Reihe in die andere gelangen. *A. Holt* (5) hat die betreffenden Versuche ausgeführt und gefunden, dass in der That aus Erukasäuredibromid durch alkoholisches Kali Monobrombrassidinsäure entsteht, und umgekehrt aus Brassidinsäuredibromid Monobromerukasäure. Da nun ferner aus letzterer Säure durch weitere Behandlung mit alkoholischem Kali viel leichte Behenolsäure (unter Abspaltung von H Br) entsteht, als aus der isomeren Monobrombrassidinsäure, so folgt daraus, dass der Monobromerukasäure die Formel I und der Erukasäure selbst die Formel 2) zukömmt. Bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

K. Kraut (6) giebt eine neue Vorschrift zur Darstellung von Glycocoll aus Monochloressigsäure: in 12—13 Liter Ammoniakwasser von

26,5 Proc. lässt man die Lösung von 1 kg. Monochloressigsäure in 1 Liter Wasser unter gutem Umrühren eintropfen. Nach 24 stündigem Stehen wird die Lösung eingedampft und das Glycocoll nach bekannten Methoden isolirt. Verfasser beschreibt ferner verschiedene Säure des Glycocolls.

E. Schulze und *A. Likiernik* (7) haben synthetisch dargestellte inactive α-Amidoisobutylessigsäure (aus Isovaleraldehydammoniak- und Blausäure) mit inactivem, durch Erhitzen eines pflanzlichen Eiweissstoffes mit Baryt erhaltenem Leucin verglichen und beide identisch gefunden. Erstere löst sich in 105 Th. Wasser bei 13°, das Leucin in 102 Th. bei 21°; beide lassen sich durch Penicillium glaucum unter Bildung eines links drehenden Leucins spalten, welches schon in 41, bez. 43 Th. Wasser löslich ist, und beide gehen durch Behandlung mit Schwefelsäure und Natriumnitrit in dieselbe Oxysäure (Schmp. 50°, bez. 52°) über. Beide Körper sind demnach identisch, sie sind aber verschieden von der normalen α-Amidocapronsäure, welche in Wasser leichter löslich ist und eine bei 60° schmelzende Oxysäure giebt.

E. Salkowski (8) weist zunächst darauf hin, dass die Versuche Rosenheims über den Einfluss der Amidosäuren auf die Pepsinverdauung nicht wirklich eine Wiederholung seiner eignen sind, und deshalb wohl zu abweichenden Resultaten führen konnten. Vf. hat jetzt ähnliche Versuche mit kürzerer Dauer angestellt, wobei die Amidosäuren in geringem Ueberschusse oder genau äquivalent der vorhandenen Salzsäure zugesetzt wurden. Die Versuchsdauer betrug 3½—5 h; in den beiden ersten Reihen mit weniger Fibrin wurden im Mittel 96.3—98.0 Proc. des durch HCl allein verdauten Fibrins bei Gegenwart von Leucin oder Glycocoll verdaut, in den beiden letzten Reihen mit mehr Fibrin (etwa soviel wie Rosenheim angewandt hatte) 91.0—94.8 Proc. Bei Anwendung von Hühnereiweiss (flüssig) war die Störung durch die Amidosäuren erheblich stärker, es wurde nur ca. ⅔ der normalen Menge verdaut — also ein ähnlicher Befund wie der von Hoffmann.

Nach *E. Schulze* und *A. Likiernik* (9) kann man aus Pflanzensamen (Wicken und Lupinen) Lecithin in der Weise abscheiden, dass man dieselben erst mit Aether und dann mit Weingeist bei ca. 60° erschöpft; letztere Auszüge werden bei 40—50° eingedunstet, der Rückstand mit kaltem Aether aufgenommen, die Aetherlösung mit Wasser unter Zusatz von etwas Kochsalz ausgeschüttelt, dann verdunstet, der Rückstand mit absolutem Alkohol bei 50° ausgezogen, und die Lösung in eine Kältemischung gestellt. Dabei scheidet sich eine Substanz mit allen Eigenschaften des Lecithins aus; Phosphorgehalt: 3.68 Proc. Mit Barytwasser gekocht liefert dieses Lecithin Cholin, Glycerinphosphorsäure und fette Säuren (Oelsäure und feste Fettsäuren), es ist demnach ein Gemenge mehrerer Lecithine.

[*Dieselben* (10) haben aus Pflanzensamen (Wicken- und Lupinen-

samen) eine Substanz abgeschieden, welche in den Eigenschaften mit dem thierischen Lecithin übereinstimmt — und die gleichen Zersetzungsproducte liefert, wie dieses — nämlich Cholin, Glycerinphosphorsäure und fette Säuren. Der Beweis für das Vorhandensein von Lecithin im Pflanzenorganismus ist dadurch vervollständigt worden. Aus dem Umstande, dass das von den Verfassern untersuchte Lecithinpräparat bei der Zersetzung sowohl feste Fettsäuren als Oelsäure lieferte, ist auf ein Gemenge mehrerer Lecithine zu schliessen, was bekanntlich auch für das Eidotter-Lecithin gilt. Der Gehalt der Pflanzensamen an Lecithin ist kein unbeträchtlicher. E. Schulze und E. Steiger berechnen aus dem Phosphorgehalt des ätherisch-alkoholischen Extracts für Leguminosensamen einen Lecithingehalt von 0,81—1,64 Proc., für Cerealiensamen einen solchen von 0,57—0,74 Proc. Anscheinend steigt mit dem Gehalt an Stickstoff derjenige an Lecithin. *Bässler.*]

E. Fischer und *O. Piloty* (11) weisen nach, dass auch die Arabonsäure $C_5H_{10}O_6$ (durch Oxydation der Arabinose erhalten) durch Erhitzen mit Pyridin und Wasser auf 140° zum Theil in eine stereoisomere Säure, die Ribonsäure, verwandelt wird, ganz ähnlich, wie dies schon früher bei der Gluconsäure u. s. w. beobachtet worden war. Die Ribonsäure bildet ein schön krystallisirendes Lacton $C_5H_8O_5$, welches bei 72—76° schmilzt, ganz neutral reagirt und Fehling'sche Lösung nicht reducirt. Sie unterscheidet sich von der Arabonsäure durch ihr in Wasser sehr leicht lösliches Kalksalz, ihr ebenfalls in Wasser leicht lösliches Phenylhydrazid (Schmp. 162—164°), und ihr in feinen Nadeln krystallisirendes, in Wasser schwerer lösliches Cadmiumsalz. Für ihr Lacton wurde $[\alpha]_D^{20} = -18^0$ gefunden, für das der Arabonsäure $= -73^0.9$. Durch Erhitzen mit Wasser und Pyridin wird sie wieder zum Theil in Arabonsäure zurückverwandelt. Durch Natriumamalgam wird das Ribonsäurelacton in saurer Lösung zu Ribose reducirt, welche bisher nur als farbloser Syrup erhalten werden konnte; sie giebt ein gut krystallisirendes p-Bromphenylhydrazon, während ihr Osazon von dem der Arabinose nicht unterschieden werden kann. Durch Oxydation mit Salpetersäure wird die Ribonsäure in eine neue optisch inactive Trioxyglutarsäure übergeführt, welche sich von der aus Xylonsäure entstehenden namentlich dadurch unterscheidet, dass sie äusserst leicht in ihre Lactonsäure $C_5H_6O_6$ übergeht.

E. Fischer (12) hat d-Mannozuckersäure sowohl durch Oxydation von d-Mannonsäure als auch von d-Mannose mit Salpetersäure erhalten. Das Doppellacton derselben krystallisirt in farblosen langen Nadeln von der Formel $C_6H_6O_6$; es reducirt Fehling'sche Lösung, ist in Wasser viel weniger löslich als sein optisches Isomeres, die Metazuckersäure von Kiliani. $[\alpha]_D^{23} = +201^0.8$. Das Diamid $C_6H_{12}N_2O_6$ bildet farblose rhomboëderähnliche Kryställchen; das Hydrazid $C_{12}H_{14}N_2O_6$ krystallisirt in mikroskopischen fast farblosen Nadeln. Die Lactone der d- und l-

Mannozuckersäure vereinigen sich zu dem inactiven i-Mannozuckersäurelacton, welches in schönen langen Prismen krystallisirt; man kann dasselbe auch durch Oxydation von i-Mannonsäurelacton mit Salpetersäure erhalten. Bemerkt sei noch, dass Vf. das Metazuckersäurelacton von Kiliani (l-Mannozuckersäurelacton) auf seine optische Wirkung untersucht und dieselbe derjenigen des d-Mannozuckersäurelactons gleich, aber entgegengesetzt gefunden hat.

Nach Versuchen von *E. Fischer* (14) wird die Schleimsäure gerade wie die einbasischen Säuren der Zuckergruppe (Glukonsäure u. s. w.) durch Erhitzen mit Chinolin oder besser Pyridin in wässeriger Lösung auf 140° zum Theil in eine stereochemisch isomere Säure, die Alloschleimsäure, übergeführt, welche sich von der gewöhnlichen Schleimsäure hauptsächlich durch grössere Löslichkeit in Wasser unterscheidet; sie schmilzt bei 166—171° unter starker Gasentwickelung und löst sich schon in 10—12 Thln. kochenden Wassers leicht und völlig auf. Durch Erhitzen mit Pyridin in der angegebenen Art und Weise wird sie zum Theil in gewöhnliche Schleimsäure zurückverwandelt; durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure und rauchender Bromwasserstoffsäure zum Theil in Dehydroschleimsäure übergeführt, eine Reaction, welche anscheinend alle Isomeren der Schleimsäure geben. Die von Malaguti entdeckte Paraschleimsäure, welche durch längeres Kochen von Schleimsäure mit Wasser entsteht, hat sich nicht als Isomeres, sondern als erstes Lacton der Schleimsäure entpuppt, welches gleich dem Lacton der Zuckersäure durch Natriumamalgam reducirbar ist; es bildet ein in heissem Wasser leicht lösliches Phenylhydrazid: $C_6H_9O_7.N_2H_2.C_6H_5$, welches in Blättchen krystallisirt, Schmp. 190—195°.

Nach Versuchen von *E. Fischer* (15) lässt sich die Galaktonsäure ebenso wie die Glukonsäure durch Erhitzen mit Pyridin oder Chinolin auf 140—150° theilweise in eine stereoisomere Säure, die Talonsäure, umwandeln. Dieselbe wurde als Syrup erhalten, der auch etwas Lacton enthielt; derselbe dreht links, ist in heissem Alkohol leicht löslich. Von den Salzen wurde das Cadmiumsalz: $(C_6H_{11}O_7)_2Cd + H_2O$ in äusserst feinen, nadelförmigen Krystallen erhalten. Das Phenylhydrazid der Säure ist viel leichter in Wasser löslich als das isomere Galaktonsäure hydrazid, krystallisirt in kleinen Prismen; Schmp. ca. 155° (nicht ganz constant, schwache Gasentwicklung). Durch Reduction des Talonsäurelactons erhält man einen Zucker, die Talose, als farblosen Syrup; das Osazon desselben ist von Galaktosazon nicht zu unterscheiden. Demnach steht die Talose zur Galaktose in demselben Verhältnisse, wie die Glukose zur Mannose, welche beiden bekanntlich auch ein und dasselbe Osazon liefern. Wird Talonsäure mit Pyridin, wie angegeben, erhitzt, so verwandelt sie sich zum Theil in Galaktonsäure. Durch Oxydation mit Salpetersäure wird die Talonsäure in eine der gewöhnlichen Schleim-

säure isomere Säure, die Taloschleimsäure, übergeführt, welche selbst in kaltem Wasser sehr leicht löslich ist, ebenso in warmem, absolutem Alkohol, schwer in warmem Aceton. Sie ist rechtsdrehend ($[\alpha]_D^{20}$ = ca. +29,4°), krystallisirt in feinen mikroskopischen, viereckigen Blättchen, schmilzt unter lebhafter Gasentwickelung nicht ganz constant bei ca. 158°. Durch Bleiacetat und überschüssiges Barytwasser wird die Säure gefällt, durch Silbernitrat, Cadmiumsulfat aus neutraler Lösung, durch Kupfervitriol nicht; ihr saures Kalisalz ist in Wasser sehr leicht löslich, das Kalksalz weniger; letzteres krystallisirt, schmilzt theilweise beim Kochen mit Wasser. Das Drehungsvermögen der Säure nimmt beim Stehen der Lösung ab, noch mehr beim Kochen derselben, und steigt dann wieder beim Stehen in der Kälte. Durch Erhitzen mit conc. HCl und HBr wird die Säure in Dehydroschleimsäure verwandelt, durch Erhitzen mit Pyridin in gewöhnliche Schleimsäure.

W. Will (16) hat aus reinster Collodionwolle ein neues Zersetzungsproduct gewonnen, indem er die concentrirte ätheralkoholische Lösung derselben in der Kälte mit 10 Proc. Natronlauge häufig schüttelte (wobei die Nitrocellulose in diese übergeht) und (ca. 24—30 Stdn.) bei 20° stehen liess, bis die Lösung durch Säuren nicht mehr gefällt wurde. Sie reducirt alsdann stark alkalische Kupferlösung, giebt mit ammoniakalischer Silberlösung leicht einen schönen Silberspiegel, enthält aber keinen Zucker. Mit verdünnter Schwefelsäure von salpetriger Säure befreit und dann mit essigsaurem Phenylhydrazin erwärmt, liefert sie einen gelben, krystallinischen Körper, welcher den Osazonen sehr ähnlich ist, aber ungleich diesen sich leicht in kalten, verdünnten Alkalien löst. Er hat die Formel $C_{15}H_{14}N_4O_2$, und bildet mit Basen schön krystallisirende Salze. Er ist das Osazon einer Säure $C_3H_4O_4$, welche als Oxybrenztraubensäure zu betrachten ist; dieselbe ist schwach linksdrehend und konnte bisher ebenso wenig wie ihre Salze krystallisirt erhalten werden.

Nach *E. Schulze* (17) sind bei Betrachtung der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen Zellenmembranen vor allem die durch heisse, verdünnte Mineralsäuren leicht lösbaren Kohlenhydrate von den in diesen Agentien unlöslichen zu unterscheiden. Erstere liefern bei dieser Behandlung Galactose, Mannose, Traubenzucker (aus dem schon in Wasser löslichen Amyloid), sowie Pentaglukosen (Arabinose), während die anderen, nach der Methode von Flechsig behandelt, fast nur Traubenzucker geben. Im Ganzen ist jetzt für 11 Cellulosearten verschiedenen Ursprungs (alle mit verdünnten Säuren u. s. w. gereinigt) der Uebergang in Traubenzucker nachgewiesen, dem in manchen Fällen noch Mannose oder eine kleine Menge einer Pentaglukose, aber niemals Galaktose beigemengt war; die Mannose wurde besonders in Cellulose aus Kaffeebohnen, die Pentaglukose (Xylose) in solcher aus Lupinen-

schalen gefunden, doch konnte der dieselbe liefernde Bestandtheil zwar nicht durch verdünnte Säuren, wohl aber durch kalte 5 proc. Natronlauge ausgezogen werden, und ist jedenfalls identisch mit dem Holzgummi.

E. Fischer und *R. Stahel* (21) haben Xylose durch Behandlung mit Blausäure u. s. w. in Xylosecarbonsäure übergeführt, welche sich als l-Gulonsäure erwiesen hat. Das Lacton derselben: $C_6H_{10}O_6$ krystallisirt sehr schön, besitzt das Drehungsvermögen $[\alpha]_D^{20} = -55,^{0}3$, also gerade so gross, aber entgegengesetzt wie das Lacton der d-Gulonsäure ($+56^{0},1$ Thierfelder). Das basische Barytsalz krystallisirt aus viel heissem Wasser in sehr feinen Kryställchen. Durch Natriumamalgam wird die Säure in l-Gulose übergeführt, welche einen süss schmeckenden, ganz schwach rechts drehenden, nicht gährungsfähigen Syrup darstellt. Das Hydrazon desselben krystallisirt in weissen Nädelchen (Schmp. 143^{0}), das Osazon bildet eine gelbe, flockig krystallinische Masse (Schmp. 156^{0}), ist in heissem Wasser merklich löslich. Die Lactone der d- und l-Gulonsäure vereinigen sich zu dem inactiven i-Gulonsäurelacton, welches sehr schön krystallisirt (Schmp. 160^{0}). Durch Salpetersäure wird die l-Gulonsäure in l-Zuckersäure übergeführt; durch Natriumamalgam erst in den Zucker und dann (in alkalischer Lösung) in l-Sorbit. Die Vff. schliessen aus ihren Versuchen, dass die Xylose ebenso wie die Arabinose zur Reihe des l-Mannits oder l-Sorbits gehört; bei der Reduction mit Natriumamalgam geben sie indessen nicht denselben Alkohol, sondern Arabit und Xylit, welche total von einander verschieden sind. Während ersterer krystallisirt, konnte letzterer bisher nur als Syrup erhalten werden, welcher auch nach Zusatz von Borax kein Drehungsvermögen zeigt.

Nach *G. Bertrand* (23) entsteht aus Xylose durch Behandlung mit Natriumamalgam Xylit, welcher durch Ueberführung in das Dibenzoëacetal und Zersetzen desselben durch Wasserdampf und verdünnte Schwefelsäure gereinigt werden kann. Der Xylit ist ein farbloser, etwas süss schmeckender Syrup, der nicht krystallisirt, schwach rechts dreht $[\alpha]_D = 0^{0}50$ und durch Oxydation mit Brom in Xylonsäure übergeht. Charakteristisch für diese ist ein Doppelsalz von Cadmiumxylonat mit Bromcadmium: $(C_5H_9O_6)_2Cd + CdBr_2 + 2H_2O$, welches in prismatischen Nadeln krystallisirt; Arabonsäure bildet keine entsprechende Verbindung.

Tollens und *Wigand* (24) haben durch Einwirkung von Kalkmilch auf eine sehr verdünnte Lösung von Formaldehyd und Acetaldehyd in Wasser einen schön krystallisirenden Pentaerythrit: $C_5H_{12}O_4$ dargestellt. Der Pentaerythrit ist optisch inactiv, auch nach dem Vermischen mit Boraxlösung. Die alkalische Boraxlösung wird auf Zusatz des Pentaerythrits sauer, zeigt also ein gleiches Verhalten, wie der Mannit und andere mehrwerthige Alkohole. Der Pentaerythrit schmilzt bei 253^{0} und lässt sich bei vorsichtigem Erhitzen sublimiren. Durch Acetylirung entsteht das Tetraacetat; durch Jodwasserstoff Di-, Tri- und Tetrajod-

hydrine. Als Constitutionsformel stellen Vff. auf: $C(CH_2OH)_4$, Tetrahydroxymethylmethan.

C. Scheibler und *H. Mittelmeier* (26) haben das von Cobenzl und C. Schmitt im Stärkezucker aufgefundene unvergährbare Gallisin näher untersucht und zunächst gefunden, dass dasselbe zwar bei 100° aufschäumt, aber nicht unter Entwickelung von Kohlensäure (Cobenzl und Schmitt), sondern Entweichen von Alkoholdämpfen, welcher Körper vom Gallisin äusserst hartnäckig zurückgehalten wird. Das Gallisin reducirt stark alkalische Kupferlösung und giebt ein Osazon von der Formel $C_{24}H_{32}N_4O_9$, welches in heissem Wasser etwas leichter als seine bekannten Isomeren löslich ist, bei 145° sintert, zwischen 152—153° schmilzt und bei 200° sich zersetzt. Hierdurch ist die Anwesenheit eines Zuckers: $C_{12}H_{22}O_{11}$ im Gallisin erwiesen. Dasselbe entsteht, wie die Vff. durch besondere Versuche nachweisen, nicht durch Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf die Stärke, sondern vielmehr auf die Dextrose; wahrscheinlich ist es mit der Isomaltose von E. Fischer identisch.

H. T. Brown und *G. H. Morris* (27) haben das Molekulargewicht der Galaktose nach der Gefrierpunktsmethode zu 177 gefunden (ber. 180); das Molekül des Inulins ist: $(C_{12}H_{22}O_{11})_2(C_{12}H_{20}O_{10})_4$, also analog dem des Amylodextrins; das des Maltodextrins; $(C_{12}H_{22}O_{11})(C_{12}H_{20}O_{10})_2$. Die Werthe für Stärke deuten auf ein Molekulargewicht von 20000 bis 30000 hin. Die Vff. vermuthen, dass das Molekulargewicht der löslichen Stärke fünfmal so gross wie dasjenige des Dextrins ist, welches letztere der Formel $(C_{12}H_{20}O_{10})_{20}$ entspricht. Die verschiedenen Dextrine sind übrigens metamer und nicht polymer, da sie alle das gleiche Molekulargewicht haben.

A. v. Planta und *E. Schulze* (29) haben die von ihnen in den Wurzelknollen von Stachys tuberifera aufgefundene Stachyose weiter untersucht und gefunden, dass dieselbe bei der Spaltung durch verdünnte Säuren ausser Galaktose auch noch Dextrose und Lävulose liefert, also dieselben Producte, wie die Raffinose. Die Galaktose wurde als solche und durch die Bildung von Schleimsäure bei der Oxydation erkannt, der Traubenzucker durch die Bildung von Zuckersäure und der Fruchtzucker durch die Reaction von Seliwanoff, die Linksdrehung und die Bildung eines bei 205° schmelzenden Osazons. Während aber Raffinose die drei Zuckerarten in gleichen Mengen liefert, scheint dies bei der Stachyose nicht der Fall zu sein; aus letzterer entsteht ein Zuckergemenge mit 50 Proc. Galaktose, so dass man annehmen kann, dass aus 1 Mol. Stachyose 3 Mol. Galaktose + 2 Mol. Glykose + 1 Mol. Lävulose oder + 1 Mol. Glykose + 2 Mol. Lävulose hervorgehen. Dann aber muss auch die Formel der Stachyose geschrieben werden: $C_{36}H_{64}O_{32}$.

Maquenne (30) bestätigte für die krystallisirte Trehalose die Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + 2H_2O$ durch die Elementaranalyse, bestimmte das Mole-

kulargewicht nach der Methode von Raoult zu ca. 350 (ber. 378) und wies nach, dass bei der nur sehr schwer erfolgenden Inversion nur Dextrose entsteht. Vf. erhielt ein krystallisirtes Octoacetat (Schmp. 97 bis 98°) daraus. Die Trehalose steht demnach der Maltose sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser wesentlich dadurch, dass sie keine Aldehydfunctionen besitzt, und nähert sich hierdurch dem Rohrzucker.

E. Fischer (34) giebt unter der Voraussetzung, „dass einmal die Theorie des asymmetrischen Kohlenstoffatoms der Wirklichkeit entspricht, und dass ferner die Reactionen, welche die Arabinose und Xylose mit der Zuckersäure und der Trioxyglutarsäure verknüpfen, ohne stereometrische Umlagerung verlaufen", folgende Formeln für den Traubenzucker, seine Isomeren und einige Derivate (die optisch entgegengesetzt wirkenden Atomgruppen sind mit + und — bezeichnet):

1. *Aldosen:*	COH .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) . CH_2OH
d-Glukose:		—	+	+	+
l- „		+	—	—	—
d-Gulose:		+	+	+	—
l- „		—	—	—	+
d-Mannose		+	+	+	+
l-Mannose		—	—	—	—
2. *Ketosen:*	CH_2OH . CO .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH_2OH
d-Fructose:			+	+	+
l- „			—	—	—
3. *Aldehydsäuren:*	COOH .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) . COH
Glykuronsäure:			+	+	+ —
4. *2 bas. Säuren:*	COOH .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) . COOH
d-Zuckersäure:			—	+	+ +
l- „			+	—	— —
d-Mannozuckersäure:			+	+	+ +
l- „			—	—	— —
5. *Alkohole:*	CH_2OH .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) . CH_2OH
d-Mannit:			+	+	+ +
l- „			—	—	— —
d-Sorbit:			—	+	+ +
l- „			+	—	— —
6. *Pentaglukosen:*	COH .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH(OH) .	CH_2OH
Arabinose:			—	—	—
Xylose:			—	—	+

Die einbasischen Säuren: Glukonsäure, Gulonsäure und Mannonsäure: COOH.CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH_2OH haben dieselben Zeichen wie die entsprechenden Aldosen; die Formel der Galaktose ist noch nicht festgestellt. Betreffs der Ableitung dieser Formeln muss

auf das Original verwiesen werden, da sich dieselbe nicht wohl im Auszuge wiedergeben lässt.

Ferner theilt Vf. noch mit, dass die zweibasische Säure, welche nach Wheeler und Tollens aus Xylose durch Oxydation mittelst Salpetersäure entsteht, inactive Trioxyglutarsäure ist. Dieselbe ist in Wasser und heissem Alkohol ausserordentlich leicht löslich, viel schwerer in heissem reinem Aceton, aus welchem sie in schönen farblosen, lang gestreckten Tafeln krystallisirt; das Kalksalz ist sehr schwer, das neutrale Kalisalz sehr leicht in Wasser löslich. Ihre Inactivität beweist die oben gegebene Formel der Xylose, denn indem die Aldehydgruppe in die Carboxylgruppe übergeht, verschwindet die Asymmetrie des mittleren Kohlenstoffatoms, und die Wirkungen der beiden asymmetrisch bleibenden Kohlenstoffatome heben sich, weil einander entgegengesetzt, auf. Dagegen muss die Arabinose eine optisch active Trioxyglutarsäure geben, und dies ist in der That der Fall; die aus Arabinose dargestellte Säure besitzt $[\alpha]_D^{20} = -22.7^0$. — d-Mannozuckersäure liefert, wie vorauszusehen, bei der Reduction nur eine einzige einbasische Säure, die d-Mannonsäure, da es offenbar gleichgültig ist, welche Carboxylgruppe in die Alkoholgruppe verwandelt wird.

In einer zweiten Mittheilung macht *Derselbe* (35) darauf aufmerksam, dass die oben gegebenen Schemata für die Configuration des Traubenzuckers u. s. w. nicht ganz eindeutig sind; er giebt deshalb andere, welche Projectionen von Modellen auf die Ebene des Papieres darstellen (s. d. Orig.), und von denen wenigstens folgende hier Platz finden mögen:

CO.OH	CO.OH	CO.OH	COH
H—Ċ—OH	HO—Ċ—H	H—Ċ—OH	H—Ċ—OH
HO—Ċ—H	H—Ċ—OH	H—Ċ—OH	HO—Ċ—H
ĊOOH	ĊOOH	ĊO.OH	H—Ċ—OH
Rechts- u. Links-Weinsäure		inactive Weins.	H—Ċ—OH
			ĊH$_2$OH
			d-Glukose (Traubenzucker)

COH	COH	COH
HO—Ċ—H	HO—Ċ—H	HO—Ċ—H
H—Ċ—OH	HO—Ċ—H	HO—Ċ—H
HO—Ċ—H	H—Ċ—OH	H—Ċ—OH
HO—Ċ—H	HO—Ċ—H	H—Ċ—OH
ĊH$_2$OH	ĊH$_2$OH	ĊH$_2$OH
l-Glukose	d-Gulose	d-Mannose.

Neumann Wender (36) hat sich zunächst davon überzeugt, dass man mittelst des Polarisationsapparates noch 0,1 Proc. Traubenzucker

in wässriger Lösung mit Sicherheit nachweisen kann, dass die von Landolt berechnete allgemeine Formel $c = 0{,}9434\,\alpha$ bei einer Rohrlänge von 2 dcm selbst für sehr starke Verdünnungen noch gültig ist. Wurden solche verdünnte Zuckerlösungen (0,1—0,4 Proc.) mit reinem Harnstoff (1—2 Proc.) versetzt, so wurde die Drehung nicht merklich verändert, insofern als die an beiden Lösungen beobachteten Unterschiede innerhalb der Fehlergrenzen lagen. Das gleiche Resultat wurde erhalten, als der Zucker einmal in Wasser, das andere Mal in normalem, durch Thierkohle entfärbtem Harn gelöst wurde, woraus hervorgeht, „dass die inactiven Harnbestandtheile eine Verminderung der Rotation des Traubenzuckers nur in concentrirten Lösungen hervorrufen können. Bei sehr verdünnten Traubenzuckerlösungen bewirkt weder Harnstoff, noch die Gesammtheit aller Harnbestandtheile irgend einen Einfluss auf die Rotation".

Wenn man, nach *E. Fischer* und *O. Piloty* (37), d-Zuckersäurelacton in saurer Lösung mit Natriumamalgam behandelt, so wird dasselbe zunächst in Glykuronsäure übergeführt; dieselbe ist identisch mit der aus Euxanthinsäure u. s. w. erhaltenen, besitzt namentlich als Lacton dasselbe Drehungsvermögen: $[\alpha]_D^{20} = +19^0{,}1$ ($+19^0{,}2$ Thierfelder). Diese Synthese, sowie die Ueberführung der durch Spaltung erhaltenen Säure in Zuckersäure beweist die Richtigkeit der von Schmiedeberg und Meyer ausgesprochenen Ansicht, dass die Glykuronsäure im Organismus durch Oxydation des Traubenzuckers entstehe. Wird die Reduction der Zuckersäure noch weiter fortgesetzt, bis die Flüssigkeit die Fähigkeit, Fehling'sche Lösung zu reduciren, ganz verloren hat, so entsteht dieselbe Säure, welche Thierfelder schon aus der Glykuronsäure durch Reduction gewonnen hat; die Vff. nennen dieselbe Gulonsäure. Wird diese d-Gulonsäure mit Salpetersäure gekocht, so wird sie wieder zu d-Zuckersäure oxydirt; behandelt man dagegen ihr Lacton mit Natriumamalgam, so entsteht daraus ein Zucker $C_6H_{12}O_6$, den die Vff. d-Gulose nennen. Derselbe ist ein farbloser Syrup, welcher mit Bierhefe nicht gährt, und sich von der Dextrose noch durch die Eigenschaften seines Osazons unterscheidet. Die Vff. geben folgende Formeln zur Erklärung der Isomerien zwischen Dextrose und Gulose, Gluconsäure und Gulonsäure:

Glucose	$CH_2(OH) . (CH.OH)_4 . CO.H$
Gluconsäure . . .	$CH_2(OH) . (CH.OH)_4 . CO.OH$
Zuckersäure . . .	$CO.OH . (CH.OH)_4 . CO.OH$
Glykuronsäure . .	$CO.OH . (CH.OH)_4 . CO.H$
Gulonsäure . . .	$CO.OH . (CH.OH)_4 . CH_2.OH$
Gulose	$CO.H . (CH.OH)_4 . CH_2.OH$

C. Tanret (38) hat in Roggen, Korn (blé) und Gerste einen neuen linksdrehenden dextrinartigen Körper aufgefunden, den er Levosin nennt.

Derselbe ist in Wasser und schwachem Alkohol leicht löslich, seine Formel ist $C_{24}H_{40}O_{20}$, durch Basen oder Diastase wird er nicht verändert, durch Säuren aber verzuckert, wobei Lävulose und ein schwach rechtsdrehender Zucker entstehen. Er reducirt Fehling nicht; durch Zusetzen überschüssigen Barytwassers zu einer wässrigen Lösung wird die in Barytwasser unlösliche Verbindung $C_{24}H_{36}Ba_2O_{20}$ gefällt; Bleizucker fällt nicht, Bleiessig nur auf Zusatz von Alkohol ($C_{24}H_{36}Pb_2O_{20}$) oder Ammoniak ($C_{24}H_{34}Pb_3O_{20}$).

H. Ost (39) findet die spec. Drehung der reinen krystallisirten Lävulose $[\alpha]_D^{20} = -(91{,}90+0{,}111p)$, wenn die Werthe für p zwischen 3 und 30 schwanken; die spec. Drehung wächst also mit der Concentration. Vf. hat keine Andeutung in seinen Versuchen gefunden, dass es eine krystallisirte Lävulose von anderem Drehungsvermögen gäbe. Versuche, in denen das Drehungsvermögen eines künstlichen Invertzuckers, d. h. Mischungen gleicher Theile reiner Lävulose und Dextrose bestimmt wurde, liessen erkennen, dass dasselbe mit dem nach der Formel $[\alpha]_D^{20} = -(19{,}82+0{,}04p)$ berechneten, sowie mit dem Mittel der Einzeldrehungen der angewandten Lävulose- und Dextrosemengen gut übereinstimmte. Invertzucker ist demnach in der That nichts anderes als eine Mischung gleicher Theile Lävulose und Dextrose. Vf. bestätigt ferner die Angaben Gubbe's, nach denen die Anwesenheit von Oxalsäure die Drehung des Invertzuckers nicht erhöht, und auch (1%) bei 50 bis 53° im Laufe mehrerer Stunden nicht merklich ändert. 5% Essigsäure vermindern dagegen schon in der Kälte die Drehung des Invertzuckers; Erhitzen mit reinem Wasser setzt die Drehung der reinen Lävulose nur wenig herab. Zur Inversion des Rohrzuckers erhitzt man am besten denselben mit 2% Oxalsäure 1½ h, oder mit 1% 4 h lang auf 60°.

H. Jacobi (42) hat die Oxime der Dextrose und Rhamnose dargestellt durch Einwirkung der Zuckerarten auf eine wässrige Lösung von Hydroxylamin bei gewöhnlicher Temperatur. Beide Verbindungen krystallisiren, sind in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol schwer löslich und zeigen Birotation. Bei Dextroseoxim sinkt die Drehung bis auf $[\alpha]_D^{20} = -2°{,}2$, bei Rhamnoseoxim steigt sie bis auf $[\alpha]_D^{20} = +13{,}6°$; bei Galaktoseoxim sinkt dieselbe bis auf $[\alpha]_D^{20} = +14°{,}7$; bei Mannoseoxim sinkt sie bis auf $[\alpha]_D^{20} = +3°{,}1$. Letztere beiden Oxime sind in Wasser schwer löslich.

E. Fischer und *R. Stahel* (44) haben den Sorbit, der durch Reduction der l-Gulose entsteht und deshalb schon früher als l-Sorbit angesprochen wurde, näher untersucht und gefunden, dass derselbe in der That bei Gegenwart von Borax schwach links dreht, der gewöhnliche d-Sorbit dagegen unter denselben Verhältnissen rechts ($[\alpha]_D^{20} = +1°{,}4$).

Nach *G. Pum* (45) lässt sich der Benzoëester des Glykosamins leicht nach der Schotten-Baumann'schen Methode darstellen; derselbe

krystallisirt in feinen weissen Nadeln, welche bei 203° schmelzen; einmal wurde auch ein Präparat vom Schmp. 215° erhalten. In Wasser ist der Ester unlöslich, löslich in Alkohol und in Eisessig. Die Analysen führen zu der Formel: $C_6H_8(C_7H_6O)_5NO_5$, der Ester ist demnach Glykosaminpentabenzoat.

F. Anderlini (46) hat den Körper $C_{10}H_{13}NO_3$, den er früher durch Einwirkung von Ammoniak auf Cantharidin erhalten hatte, jetzt als Cantharidinimid erkannt, dessen Imidwasserstoff leicht durch Alkyle ersetzt werden kann; Vf. beschreibt einige solche alkylirte Verbindungen, welche gut krystallisiren, und die eigenthümlichen physiologischen Wirkungen des Cantharidins grösstentheils verloren haben. Die mit dem Cantharidin isomere Cantharsäure von Picard wird durch Ammoniak in eine mit dem Cantharidinimid isomere Verbindung verwandelt, die ebenfalls krystallisirt. Durch Erhitzen von Cantharsäure mit Acetylchlorid entsteht eine neue mit dem Cantharidin isomere Verbindung, das Isocantharidin, welches in Alkohol, Aether, Benzol leicht, in siedendem Wasser wenig löslich ist und krystallisirt erhalten werden kann. Durch mehrstündiges Kochen mit Wasser wird es in die beständige zweibasische Isocantharidinsäure übergeführt, die in Wasser, Alkohol, Aether löslich ist und krystallisirt; Schmp. 153°; Formel: $C_{10}H_{14}O_5 + H_2O$. Der Methylester dieser Säure ist in Wasser und Aether löslich.

[*M. Wolkow* und *E. Baumann* (47) theilen die Resultate einer ausführlichen Untersuchung über das Wesen der Alkaptonurie mit. Bekanntlich ist die Alkaptonurie nicht als Symptom einer besonderen Krankheit, vielmehr als Folge einer tiefen Aenderung oder Hemmung des Stoffwechsels aufzufassen. Während aber frühere Beobachtungen die Alkaptonurie mit dem charakteristischen Auftreten einer eigenthümlichen Substanz im Harne, wodurch derselbe zwei besondere Merkmale erhält, nämlich ein sehr bedeutendes Reductionsvermögen, und ferner die Eigenschaft, nach Zusatz von Alkalien unter Sauerstoffabsorption sich dunkelbraun bis schwarz zu färben, auf eine abnorm vermehrte Abscheidung von Brenzkatechin zurückführen, haben neuere Untersuchungen als Ursache der eigenthümlichen Eigenschaften des Harns bei der Alkaptonurie das Auftreten von zwei Säuren dargethan, die entweder getrennt oder vielleicht auch zusammen vorkommen. Kirk fand im Harne eines an Alkaptonurie Leidenden eine einbasische Säure, von ihm Uroleucinsäure genannt. Die Vff. dagegen isolirten auf einem ziemlich umständlichen Wege unter solchen Umständen eine andere Säure, welche sich als ebenfalls einbasisch und 2 Phenolhydroxylgruppen enthaltend erwies. Sie wurde von den Entdeckern Homogentisinsäure benannt und hinsichtlich ihrer Constitution auf Grund ihres Verhaltens beim Schmelzen mit Kali, wobei sie Hydrochinon und Gentisinsäure lieferte, als eine im

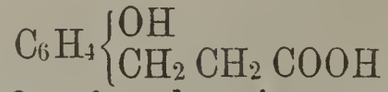
Benzolkern methylirte Gentisinsäure $C_6H_2\begin{cases}(OH)_2\\CH_3\\COOH\end{cases}$ erkannt. Die Homogentisinsäure ist hiernach nicht identisch mit einer der bis jetzt bekannten 16 einbasischen Säuren von der Formel $C_8H_8O_4$, sondern diejenige bis jetzt nicht bekannte Dioxyphenylessigsäure, welche vom Hydrochinon sich ableitet.

Zur Darstellung der Homogentisinsäure schüttelten die Vff. den mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten Harn wiederholt mit Aether aus, fällten den mit Wasser aufgenommenen Aetherrückstand durch neutrales Bleiacetat siedendheiss, worauf aus der vom Bleiniederschlag getrennten Flüssigkeit beim Erkalten das Bleisalz der Säure in durchsichtigen Nadeln oder Prismen auskrystallisirte, welches fein zerrieben unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zerlegt wurde. Aus der vom Schwefelblei getrennten Lösung schied sich die Säure, nachdem bis zur Syrupsconsistenz, zuletzt im Vacuum, eingeengt war, in grossen durchsichtigen prismatischen Krystallen aus, welche 1 Mol. schon bei gewöhnlicher Temperatur entweichendes Krystallwasser enthalten.

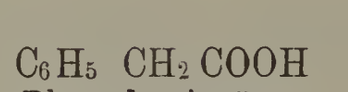
Die Homogentisinsäure schmilzt bei 146,5 bis 147° C. unter Gelbfärbung. Bei 100° C. erhitzt, verliert sie unter Anhydridbildung ein weiteres Molekül Wasser. In Wasser, Weingeist und Aether ist sie leicht löslich, in Chloroform, Benzol, Toluol fast unlöslich. Die wässrige Lösung der Säure färbt sich bei längerem Stehen an der Luft dunkel, bei Zusatz von Ammoniak oder Natronlauge tritt Braun- bis Schwarzfärbung sofort ein. Silberlösung wird in der Kälte nach kurzem Stehen, bei Zusatz von Ammoniak sofort reducirt, Fehling'sche Lösung dagegen nur langsam unter solchen Umständen, schnell beim Erwärmen. Mit Eisenchlorid wird eine sehr rasch vorübergehende Blaufärbung erhalten, welche bei einer Verdünnung von 1:4000 noch deutlich zu erkennen ist. Gegen Millons Reagens verhält sich die Homogentisinsäure wie Hydrochinon. Im Probirröhrchen erhitzt, sublimirt die Säure zunächst scheinbar unverändert, bei Luftzutritt wird das Sublimat in Folge geringer Oxydation schön blau gefärbt. Von den Verbindungen wurden dargestellt und näher untersucht das Bleisalz: $(C_8H_7O_4)^2Pb + 3H_2O$, der Homogentisinsäureäthylester: $(C_8H_7O_4)(C_2H_5)$, die Dimethylhomogentisinsäure: $C_8H_6O_4(CH_3)_2$ und das Lacton der Homogentisinsäure: $C_8H_6O_3$.

Die Beziehungen der Uroleucinsäure Kirk's zur Homogentisinsäure sind unverkennbar. Dass erstere, wie Huppert vermuthete, als Trioxyphenylpropionsäure anzusprechen ist, erscheint auf Grund der Aehnlichkeiten der Uroleucinsäure und der Homogentisinsäure völlig glaubhaft. Beide Säuren stehen nach dieser Auffassung zu einander in demselben Verhältnisse wie zwei andere aromatische Säuren, welche unter sehr ähnlichen Verhältnissen aus dem Eiweiss sich bilden können, die Phe-

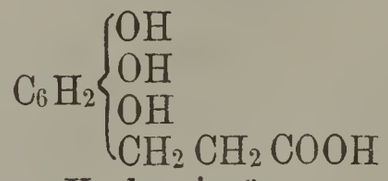
nylessigsäure und die Oxyphenylpropionsäure, wie folgende Formeln deutlich erkennen lassen:



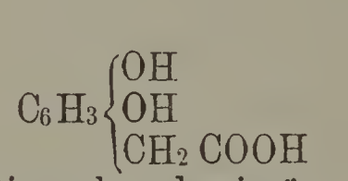
Oxyphenylpropionsäure
(Hydroparacumarsäure)



Phenylessigsäure



Uroleucinsäure
(Trioxyphenylpropionsäure)



Dioxyphenylessigsäure
(Homogentisinsäure)

Im zweiten Abschnitt ihrer Arbeit behandeln die Vff. die Bedingungen und Ursachen der Alkaptonurie. Sie stellten zunächst fest, dass durch das Auftreten der Homogentisinsäure im Alkaptonharn die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren nicht im Geringsten beeinflusst wird, behandelten sodann die Abstammung der Homogentisinsäure des Alkaptonharns. Die Muttersubstanz für dieselbe konnte nur das Eiweiss des Körpers oder der Nahrung sein. Aber nur die im Eiweissmolekül enthaltenen Atomgruppen, in welchen Benzolreste existiren, konnten, wie die Vff. nachweisen, für die Bildung der Homogentisinsäure in Frage kommen. Da den Vff. von den bis jetzt bekannten zwei aromatischen Verbindungen, welche bei der Spaltung des Eiweissmoleküls durch Säuren, Alkalien oder lösliche Fermente regelmässig auftreten, nämlich dem Tyrosin (α-Amidoparoxyphenylpropionsäure) und der α-Amidophenylpropionsäure, nur der erstere Körper in ausreichenden Mengen zur Verfügung stand, so benutzten sie denselben zu Stoffwechselversuchen an ihrem Patienten, die derart geregelt wurden, dass 3 mal je 10—12,5 g Tyrosin zur Eingabe gelangten, die beiden ersten Male zur Zeit, während der Patient die gewöhnliche Spitalkost erhielt, das dritte Mal bei gleichzeitiger Verabreichung von vorwiegender Fleischnahrung. Zur quantitativen Feststellung der Homogentisinsäure wurde bei diesen Versuchen die reducirende Wirkung des Alkaptonharns auf ammoniakalische Silberlösung, welche Wirkung einzig und allein dem Gehalt des Harns an Homogentisinsäure zuzuschreiben ist, benutzt. Es ergab sich hierbei, dass zur Oxydation von 1 g wasserfreier Homogentisinsäure eine Quantität ammoniakalischer Silberlösung erforderlich ist, welche ziemlich genau 2,6 bis 2,65 g Silber entspricht. Bei gewöhnlicher Spitalkost sonderte der Kranke, dessen Harn die Vff. für ihre Versuche benützten, innerhalb 24 Stunden 4,0 g Homogentisinsäure ab, was bei der mittleren Harnproduction von 2030 ccm in dieser Zeit einem Gehalt des Harns von 0,226 Proc. entsprechen würde. Die erwähnten Stoffwechselversuche der Vff. führten nun zu dem interessanten Resultat, dass nach

der Tyrosineingabe eine bedeutende Zunahme der Reduction des Harns für ammoniakalische Silberlösung eintritt und dass diese Erscheinung, wie durch die erhöhte Ausbeute des Bleisalzes nachgewiesen wurde, auf eine vermehrte Abscheidung der Homogentisinsäure zurückzuführen ist. Das dem Stoffwechsel zugeführte Tyrosin wurde zum weitaus grössten Theile fast ganz am Tag der Eingabe in Form von Homogentisinsäure ausgeschieden. Weiter zeigte sich, dass der Alkaptonharn bei vorwiegender Fleischdiät um ca. 25% an Homogentisinsäure mehr enthielt, als bei gewöhnlicher Spitalkost.

Was weiter die Frage nach der Entstehung der Homogentisinsäure aus Tyrosin anlangt, so kommen die Vff. auf Grund theoretischer Erörterungen zu dem Schluss, dass die Bildung nicht durch eine an sich unerklärbare Function des Stoffwechsels in den Geweben bedingt, sondern als eine Wirkung einer besonderen Art von Mikroorganismen anzusehen sei. Ob der Sitz der letzteren im Darm zu suchen sei, konnte durch die diesbezüglichen Versuche, unter denen auch solche mit Eingabe von Salol zu nennen sind, nicht bestimmt entschieden werden.

Die Vff. prüften endlich durch an Hunden ausgeführte Versuche welche Schicksale die Homogentisinsäure nach Eingabe im Organismus erfährt, und constatirten, dass dieser Körper unter solchen Umständen zum Theil in Kohlensäure und Toluhydrochinon gespalten, welches letztere durch den Harn in Form von Aetherschwefelsäure ausgeschieden wird. Aus dem Versuche geht weiter die vollkommene Ungiftigkeit der Säure hervor.

Durch die werthvolle Untersuchung ist jedenfalls die Bildung der Homogentisinsäure aus dem Tyrosin durch Lebensprocesse, ihre vermehrte Ausscheidung bei Alkaptonurie nach Eingabe von Tyrosin oder durch Fleischnahrung erwiesen. Es lässt sich annehmen, dass die der Homogentisinsäure so nahe verwandte Uroleucinsäure Kirk's, wenn sie ebenfalls Alkaptonurie bedingt, durch ähnliche Processe wie jene gebildet werde. Es ist endlich nicht ausgeschlossen, dass es Fälle von Alkaptonurie giebt, bei welchen ausser den genannten Säuren noch andere, ihnen mehr oder weniger verwandte, Stoffe die Ursache der Alkaptonurie bilden. *Baessler.*]

Wenn man, nach *B. Heymann* (49) Phenylglykokoll in rauchender Schwefelsäure von hohem Anhydridgehalte auflöst, so entsteht eine gelbe Lösung, deren Farbe aber unter Entweichen von Schwefligsäure momentan in tiefblau umschlägt, wenn man das Gemisch mit concentrirter Schwefelsäure von 66° verdünnt. Der Farbstoff lässt sich leicht isoliren, und stellt völlig reinen Indigocarmin dar, welcher prachtvoll färbt. Der Verlauf des Processes ist noch nicht ganz aufgeklärt.

H. Rosin (54) hat aus Harn Indigroth durch Erwärmen mit Salpetersäure u. s. w. abgeschieden und mit solchem, welches aus käuf-

lichem Indigo erhalten worden war, verglichen. Die Analyse führte für beide Präparate zu der Formel $C_{16}H_{10}N_2O_2$, d. h. der des Indigblaus; ferner zeigten sich beide Präparate auch in ihren Eigenschaften völlig identisch. Nach dem Vf. bildet sich aus Indican um so mehr Indigroth, je höher die Temperatur ist, und nicht nur durch Einwirkung von Salpetersäure, sondern auch bei der Jaffé'schen Reaction. Ueberhaupt beruht die Rothfärbung des Harns mit Salpetersäure stets auf der Bildung von Indigroth, Skatolfarbstoffe haben damit nichts zu thun; höchstens kommen noch das Urorosëin von Nencki und Sieber, sowie Umwandlungsproducte des normalen Harnfarbstoffes in Betracht. Indigroth geht aus dem wieder mit Soda alkalisirten Harn beim Schütteln in Aether mit carmoisinrother Farbe über, was die anderen nicht thun. Vf. hat noch gefunden, dass reines Indigblau beim Sublimiren zum Theil in Indigroth übergeht.

[*Sczeglow* (57) hat den Hämoglobingehalt des Blutes bei verschiedenen Krankheiten mittelst des Glan'schen Spectrophotometers bestimmt. Da es möglich ist, dass das Blut Kranker wenn auch kleine Mengen Methämoglobin enthalte, deshalb stellte Sczeglow nach der Methode Hüfner's aus Hundeblut reine Methämoglobinkrystalle her, löste dieselben in 0,1 proc. Lösung kohlensauren Natrons, bestimmte das Absorptionsverhältniss für diese Lösung, ferner die Extinctionscoefficienten an drei Stellen des Spectrums, an zwei bereits von Vierordt angegebenen: im grünen zwischen 66—68 und 59—61 (50 entsprach der gelben Natronlinie), und ausserdem im rothen Theile des Spectrums zwischen 35—37, d. h. an der Stelle, wo der Verdunkelungsstreifen bei Untersuchung alkalischer Lösungen von m-Hämoglobin sich befindet. Er berechnete nach einer modificirten Formel Vierordt's die Mengen von o-Hämoglobin, m-Hämoglobin und r-Hämoglobin, die gleichzeitig in der Lösung enthalten waren; leider giebt der Vf. nicht an, worin eben die von ihm vorgenommene Modification der Vierordt'schen Formel besteht.

Ferner stellte Vf. Untersuchungen an über die Reduction des m-Hämoglobins und über Erhaltung von m-Hämoglobin aus vollständig durch die Stokes'sche Lösung (wie die genaue spectrophotometrische Analyse nachwies) reducirtem o-Hämoglobin. Er beobachtete Folgendes: Als er tropfenweise schwach alkalische Stokes'sche Lösung zur m-Hämoglobinlösung hinzufügte, sah er, wie die Farbe der Lösung sich allmählich veränderte und immer ähnlicher der Lösung von o-Hämoglobin wurde. Die Spectralanalyse zeigte, dass in diesem Momente sowohl die Absorptionsstreifen des o-Hämoglobins, als diejenigen der alkalischen Lösung des m-Hämoglobins gleich deutlich ausgeprägt waren; die Verdunkelung im Rothen wurde schwächer. Man bekam den Eindruck, als ob man mit einer nicht völlig reinen Lösung o-Hämoglobins zu

thun habe. Bei weiterer Zufügung der reducirenden Flüssigkeit veränderte sich immer mehr die Farbe der Lösung und zeigte schliesslich die für r-Hämoglobin charakteristische rosa-kirschfarbene Nüance. Die Spectralanalyse erwies nun lediglich die Anwesenheit des dem r-Hämoglobin entsprechenden Streifens. Dieselben Versuche, ausgeführt unter Abschluss des atmosphärischen Sauerstoffes, führten zu demselben Resultate.

Hierauf machte der Vf. den entgegengesetzten Versuch bei Luftabschluss: Nachdem o-Hämoglobin durch die Stokes'sche Lösung vollständig in r-Hämoglobin übergeführt wurde, fügte er tropfenweise eine Ferricyankaliumlösung hinzu, oder warf in dieselbe ein kleines Kryställchen des genannten Salzes. Die kirschrothe Lösung nahm immer mehr eine rothe Nüance an und wurde zuletzt granatroth. Im Spectroskop beobachtete man dementsprechend Folgendes: Der breite Streifen des r-Hämoglobins wurde in der Mitte immer lichter und zu gleicher Zeit die Contouren schärfer; die Verdunkelung im Rothen wurde schwächer. In dem nächstfolgenden Momente sah man deutlich die Streifen des o-Hämoglobins, und zwischen 35—37 war die Verdunkelung im Vergleich zur vorhergehenden unbedeutend. Des Weiteren wurden die Streifen des o-Hämoglobins schwächer und die Verdunkelung zwischen 35—37 stärker. Der Vf. resumirt seine Beobachtungen in folgenden Sätzen: 1. m-Hämoglobin ist eine bestimmte chemische Einheit, die in alkalischer Lösung durch das Spectroskop sich scharf charakterisiren lässt. 2. Man bekommt dasselbe in Krystallen aus Hundeblut nach Hüfner's Methode. Seine Krystalle unterscheiden sich lediglich durch die Farbe von denjenigen des o-Hämoglobins (beide sind gerade vierseitige Prismen); sie sind löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether. 3. In wie weit man die in vitro an alkalischen Lösungen des m-Hämoglobins erhaltenen Resultate als beweisend für das in den Blutkörperchen eingeschlossene m-Hämoglobin halten kann, so ist es erlaubt, anzunehmen, dass m-Hämoglobin Antheil nehme in den Oxydationsprocessen, die im lebenden Organismus vor sich gehen. 4. Die Vergleichung der spectrophotometrischen Data, die man erhält bei Untersuchung schwach alkalischer Lösungen o-Hämoglobins, r-Hämoglobins und m-Hämoglobins gleicher Concentration, zeigt, wie vorsichtig man sein muss in den Schlüssen über die Zerstörung und Wiederherstellung von Hämoglobin unter dem Einflusse des Protoplasmas der Blutkörperchen (cf. Schwartz, Inaug.-Diss. Dorpat), wenn man nicht eine genaue Analyse der spectrophotometrischen Data für die drei angegebenen Gegenden des Spectrums durchgeführt hatte. Es ist möglich, dass es sich einfach um den allmählichen Uebergang der einen Art des Hämoglobins in die andere handelt, wobei m-Hämoglobin vielleicht in schwacher, zur Untersuchung genommener Lösung den für diesen Körper charak-

teristischen Streifen der Verdunkelung im Rothen noch nicht geben konnte.

Schliesslich theilt der Vf. noch einige Worte mit (die er vorläufig als Hypothese zu betrachten bittet) über die Stelle, welche, entsprechend der O-Menge, das m-Hämoglobin zwischen o-Hämoglobin und r-Hämoglobin einnehmen soll. Die spectrophotometrische Untersuchung liefert bis jetzt Facta, die zu Gunsten der Ansicht Sorby's und Jäderholm's sprechen, m-Hämoglobin sei Hyperoxydhämoglobin. Auch einige theoretische Betrachtungen sprechen zu Gunsten dieser Ansicht; die Lösung des m-Hämoglobins verändert sich nicht beim Schütteln mit atmosphärischer Luft; man erhält m-Hämoglobin durch Einwirkung so stark oxydirender Körper, wie Ozon, Kali chloricum, Kali hypermanganicum, Acidum pyrogallicum etc.; die Zahlen, die Hüfner und Otto für den O des krystallinischen o-Hämoglobins und m-Hämoglobins erhalten haben: m-Hämoglobin 21,58 Proc., o-Hämoglobin 21,36 Proc. — also in jedem Falle enthält m-Hämoglobin nicht weniger O als o-Hämoglobin. — Nach dem Gesagten ist die Ansicht weniger begründet, m-Hämoglobin sei Hämoglobinum oxydulatum (Hoppe-Seyler, Henninger, Hayem, Anrep, Weil und Marchand). *Nawrocki.*]

Nach Versuchen von *A. Riva* (64) ist das Uroerythrin nicht identisch mit Urobilin; aus den sog. Ziegelmehlsedimenten lässt sich letzteres durch absoluten Alkohol auswaschen, ersteres dagegen nicht. Das Spectrum des Uroerythrins zeigt zwei Absorptionsstreifen im Grün, die nur durch einen schmalen Zwischenraum (une mince ligne claire) getrennt und nie so dunkel sind, wie der Streifen des Urobilins. Doch scheinen beide Farbstoffe nahe verwandt zu sein.

J. Zawadski (65) hat durch Oxydation des Urobilins in alkalischer Lösung mit Calomel einen Farbstoff von den Absorptionsstreifen und den sonstigen bekannten Eigenschaften des Urorosein's, dessen elementare Zusammensetzung man noch nicht kennt, erhalten. Möglicherweise aber ist das Urorosein ein einfaches Oxydationsproduct des Urobilins.

A. Likiernik (66) hat in dem Aetherextracte der Samenschalen von Lupinus luteus einen cholesterinartigen Körper gefunden, dem er den Namen Lupeol giebt. Dasselbe (aus dem umkrystallisirten Benzoat durch alkoholisches Kali abgeschieden) ist in Wasser unlöslich, leicht löslich in Aether, Chloroform, Benzol, Ligroin, Schwefelkohlenstoff, heissem Weingeist; aus letzterer Lösung krystallisirt es wasserfrei in langen, farblosen Nadeln. Es ist rechtsdrehend, $[\alpha]_D = +27^0$; Schmp. 204^0; Formel $C_{26}H_{42}O$. Löst man ca. 0,01 g in 5 cc Chloroform und setzt 10 Tropfen Essigsäureanhydrid und 2 Tropfen concentrirte Schwefelsäure zu, so färbt sich die Flüssigkeit bald röthlich und dann binnen $^1/_2$ Stde. intensiv violettroth. Mit Chloroform und conc. Schwefelsäure allein erhält man eine braune Färbung. Das Benzoat: $C_{26}H_{41}O.C_7H_5O$

krystallisirt in schwer löslichen, gut ausgebildeten Prismen, das Acetat krystallisirt in Nadeln. Mit Brom giebt es die krystallisirende Verbindung $C_{26}H_{41}BrO$. Wie man sieht, gehört das Lupeol einer Reihe von alkoholartigen Körpern an, welche dem Cholesterin ähnlich, aber ärmer an Wasserstoff sind als dieses.

[*A. Likiernik* (67) untersuchte einen aus den Schalen von Lupinus luteus dargestellten Körper näher, für welchen der Name Lupeol in Vorschlag gebracht wird. Derselbe ist als eine den Cholesterinen nahe stehende alkoholartige Substanz anzusprechen, unterscheidet sich jedoch von den Cholesterinen dadurch, dass ihm eine wasserstoffärmere Formel zukommt: ($C_{26}H_{42}O$), und dass es andere Reactionen giebt. Auch die Constitution der Bromverbindung scheint die Verschiedenheit des Lupeols vom Cholesterin zu begründen, wenigstens vom Gallensteincholesterin, von welchem allein bis jetzt eine Bromverbindung dargestellt worden ist. Lupeol krystallisirt in farblosen Nadeln, ist unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und Basen, leicht löslich dagegen in Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und in erwärmtem Weingeist. Lupeol ist optisch activ, rechtsdrehend. Der Schmelzpunkt liegt bei 204° C. *Bässler.*]

A. Likiernik (68) hat aus den Samenschalen von Pisum sativum eine Substanz abgeschieden, welche mit dem Phytosterin von Hesse sich als identisch erwies. Aus den Samenschalen von Phaseolus vulgaris dagegen konnte er zwei cholesterinähnliche Substanzen gewinnen, welche er Paraphytosterin und Phasol nennt. Ersteres ist dem Gallensteincholesterin sehr ähnlich, schmilzt aber bei 149—150°, und sein Benzoat krystallisirt in matten, dünnen Prismen, $[\alpha]_D = -44°,1$ (in Chloroform). Formel: $C_{24}H_{40}O$; es krystallisirt mit 1 Mol. H_2O. Das Phasol krystallisirt aus Weingeist, worin es leichter löslich als das Paraphytosterin ist, in kleinen, glänzenden Tafeln, welche bei 189—190° schmelzen. $[\alpha]_D = +30°,6$ (in Chloroform). Formel: $C_{15}H_{24}O$. Mit Chloroform und concentrirter Schwefelsäure färbt es sich purpurroth, aber viel schwächer, als die Cholesterine. Vielleicht ist es mit Cupreol, Quebrachol und α- und β-Lactucerol homolog.

[Aus den Samenschalen von Pisum sativum und Phaseolus vulgaris isolirte *A. Likiernik* (69) Cholesterine. Pisum sativum enthält einen Körper, welcher hinsichtlich seiner Eigenschaften vollständig mit Phytosterin übereinstimmt. Aus den Samenschalen von Phaseolus vulgaris wurden zwei verschiedene Producte abgeschieden, welchen der Vf. die Namen „Paraphytosterin“ und „Phasol“ beilegt. Der erstgenannte Körper ist als ein Glied der Cholesteringruppe nicht nur hinsichtlich seiner Zusammensetzung, sondern auch nach dem Ausfall der Cholestolreaction zu erklären. Derselbe giebt auch die charakteristische Reaction mit Chloroform und Schwefelsäure. In seinen Löslichkeitsverhältnissen

gleicht die Substanz den anderen Cholesterinen. Sie ist optisch activ, linksdrehend, und entspricht der Zusammensetzung $C_{24}H_{40}O$. Phasol, $C_{15}H_{24}O$, gehört zu den cholesterinähnlichen Körpern, deren Formel 2 Atome Wasserstoff mehr einschliesst, als die Formel der entsprechenden Glieder der Cholesterinreihe. Es ist optisch activ, rechtsdrehend. *Bässler.*]

Aus einer Abhandlung von *A. Schmidt* und *G. Wichmann* (74), welche hauptsächlich die Beschreibung verschiedener Piperazinderivate enthält, mag hier nur mitgetheilt werden, dass das Piperazin den menschlichen und thierischen Organismus unverändert passirt; die Hauptmenge desselben wird sehr rasch durch den Harn ausgeschieden, „ein gewisser Theil scheint aber längere Zeit im Blute festgehalten und geduldet zu werden." So liess sich nach einmaliger Eingabe von 3 g beim Menschen noch nach 6 Tagen Piperazin im Harn nachweisen. Zum Nachweis der Base wird der Harn durch einige Tropfen Natronlauge von Erdalkaliphosphaten befreit, das Filtrat mit Salzsäure schwach angesäuert und bei ca. 40° mit Kaliumwismuthjodid versetzt. Aus dem Filtrate von dem amorphen (auch aus normalem Harn stets fallenden) Niederschlage scheiden sich nach einiger Zeit charakteristische Nädelchen ab. Bei sehr geringen Mengen Piperazin destillirt man nur den „sauren Verdampfungsrückstand des Harns" mit festem Alkali und Sand und prüft das Destillat dann wie angegeben.

W. Majert und *Albr. Schmidt* (75) haben das von ihnen synthetisch dargestellte Piperazin (Aethylenimin, Diäthylendiamin) mit dem Schreiner'schen Spermin direct verglichen und ziehen aus ihren Versuchen den Schluss, dass beide Basen einander zwar ähnlich, aber doch nicht mit einander identisch sind. Beide haben fast den gleichen Geruch, beide sind mit Wasserdämpfen unzersetzt flüchtig; aber während der Niederschlag des Diäthylendiamins mit Kaliumwismuthjodid tief granatroth (ähnlich dem HgJ_2) ist, ist der des Spermins stets orangefarben und mehr flockig krystallinisch. Unter dem Mikroskope erscheint die Diäthylendiaminverbindung in rechteckigen gestreckten Täfelchen oder auch sternförmig angeordneten Stäbchen, die Sperminverbindung dagegen immer in langen spitzen Nädelchen, die zu zarten federförmigen Gebilden gruppirt sind. Auch gelingt es nicht, aus dem Diäthylendiamin die charakteristischen Charcot'schen Krystalle des Phosphates zu erhalten, wie aus dem Spermin. In den menschlichen Organismus zu 0.5 — 1.5 g eingeführt, geht das Diäthylendiamin schnell in den Harn über.

A. Pochl (76) hat nach einer ähnlichen Methode wie seinerzeit Ph. Schreiner Spermin dargestellt, und das Chloroplatinat der Base analysirt. Er fand: 11.89 Proc. C; 3.36 Proc. H; 5.89 Proc. N; 38.21 Proc. Pt, aus welchen Zahlen er die Formel: $C_{10}H_{26}N_4 . 4HCl . 2PtCl_4$ ableitet; das

Chloraurat enthielt 50.51 Proc. Au, was der Formel $C_{10}H_{26}N_4 . 4HAuCl_4$ entspricht. „Nach diesen Ergebnissen würde das Spermin durchaus nicht isomer mit dem Aethylenimin und dem Diäthylendiamin (Piperazin) sein, sondern eine complicirtere Base darstellen."

E. Schulze (77) theilt Versuche mit, welche den Beweis liefern, dass das von ihm in Lupinen- und Kürbiskeimlingen aufgefundene Arginin während des Keimungsprocesses aus Eiweissstoffen gebildet wird. Verf. liess Lupinensamen von vorzüglicher Qualität, welche nur 2.5 Proc. des Gesammtstickstoffs in Form nicht proteïnartiger Verbindungen enthielt, keimen, und bestimmte dann in den Keimlingen die Menge des Arginins; dieselbe betrug, unter den allerungünstigsten Voraussetzungen berechnet, 1.72 Proc., und enthielt somit 4.8 Proc. des Gesammtstickstoffs der Keimlinge. Demnach muss das Arginin aus den Reserveeiweissstoffen (Conglutin u. s. w.) entstanden sein, und man muss hieraus schliessen, dass auf Kosten von Eiweissstoffen in Keimpflanzen organische Basen sich bilden können, und zwar wahrscheinlich unmittelbar. Verf. weist noch darauf hin, dass sein Arginin: $C_6H_{14}N_4O_2$ sich von dem vom Ref. aus Eiweiss erhaltenen Lysatin: $C_6H_{13}N_3O_2$ nur durch den Mehrgehalt von HN unterscheidet.

[Aus einer Untersuchung von *E. Schulze* (78), welche derselbe zur Kenntniss basischer Stickstoffverbindungen aus den Samen der Wicke (Vicia sativa) und der Erbse (Pisum sativum) ausführte, geht hervor, dass die Wickensamen ausser Vicin noch zwei stickstoffhaltige Körper basischer Natur enthalten, nämlich Cholin und Betaïn. Bezüglich des Cholins ist noch zu bemerken, dass das gewöhnlich in Prismen krystallisirende Platindoppelsalz unter gewissen Umständen auch in regulären Octaëdern zu krystallisiren vermag. Was die Ausbeute an Cholin und an Betaïn anlangt, so lieferten 20 kg Wickensamen 3—3½ g Cholin und 11—12 gr Betaïn. In den Samen der Erbse wurde neben Cholin noch die Gegenwart einer dem Betaïn ähnlichen Base constatirt, deren Natur noch nicht näher festgestellt werden konnte. 3½ kg Erbsensamen lieferten ungefähr 3½ g Cholinplatinchlorid. Es lässt sich nach den sowohl in den Wicken- wie in den Erbsensamen gefundenen geringen Quantitäten von Cholin eine schädliche Wirkung derselben im Falle der Verfütterung kaum befürchten. Die Frage, ob die aus den Wicken- und Erbsensamen abgeschiedenen Basen in den Samen präformirt, d. h. frei oder in Form von Salzen enthalten sind, oder ob sie erst während der Operationen behufs ihrer Abscheidung durch Spaltung aus anderen Samenbestandtheilen sich gebildet haben, glaubt der Verfasser für Cholin in ersterem Sinne bejahen zu müssen, während es bezüglich des Betaïns noch zweifelhaft erscheint, ob dasselbe, wie Ritthausen und Weger solches für das Betaïn der Baumwollsamen annehmen, als Spaltungsproduct eines Wickensamenbestandtheils auftritt. *Bässler.*]

E. Schulze und *A. Likiernik* (79) haben die Einwirkung von Barytwasser auf das Arginin $C_6H_{14}N_4O_2$ untersucht, welches von S. in den Cotyledonen etiolirter Lupinenkeimlinge aufgefunden worden war, und zweifellos als aus Eiweisssubstanzen durch den Keimungsvorgang entstanden angesehen werden muss. Die Vff. haben dabei als Spaltungsproduct *Harnstoff* erhalten; das Arginin verhält sich demnach in dieser Beziehung ganz ähnlich, wie das vom Ref. aus Eiweisskörpern erhaltene Lysatin, und liefert dem entsprechend auch wie dieses beim Erhitzen mit Barythydrat auf über 100° Kohlensäure.

M. Siegfried (83) hat verschiedene Eiweisskörper: Conglutin, Eieralbumin, Glutenfibrin, Hemiproteïn und Oxyprotsulfonsäure durch 72 h Kochen mit conc. Salzsäure und Zinnchlorür zersetzt, und die erhaltenen Lösungen besonders auf die Anwesenheit der von Drechsel als Zersetzungsproducte des Caseïns aufgefundenen Basen untersucht. In allen Fällen erhielt Vf. 1) eine Base, welche eine in Wasser unlösliche amorphe Silberverbindung bildet und in dieser Form abgeschieden werden kann; 2) eine Base $C_6H_{14}N_2O_2$, und 3) Lysatininsilbernitrat: $AgNO_3 . C_6H_{13}N_3O_2 . HNO_3$. Bezüglich der Methoden zur Trennung dieser Körper muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur folgendes angeführt. Aus der amorphen Silberverbindung erhielt Vf. durch Behandeln mit Schwefelwasserstoff und Salzsäure ein in kurzen Prismen krystallisirendes Chlorid $C_{11}H_{20}N_6O_6 . 2HCl$, welches aus der wässrigen Lösung durch Alkohol und Aether ausgefällt wird. Die zweite Base bildet ein in schönen gelben Nadeln krystallisirendes Chloroplatinat, welches durch Alkohol und Aether gefällt 1 Mol. Alkohol enthält: $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl . PtCl_4 + C_2H_5 . OH$, und eine analoge Verbindung auch mit Methylalkohol bildet. Das reine Chlorid der Base: $C_6H_{14}N_2O_2 . 2HCl$ krystallisirt in schönen Nadeln. Das Lysatininsilbernitrat krystallisirt in schönen Nadeln, welche in Wasser leicht, in absolutem Alkohol nicht löslich sind. Diese Basen entstehen auch aus dem Caseïn. Bemerkenswerth erscheint, dass aus dem Glutenfibrin nur sehr wenig der Base $C_6H_{14}N_2O_2$ erhalten wurde, sowie dass aus Eieralbumin anscheinend noch andere Basen hervorgehen. Aus dem Conglutin erhielt Vf. neben den genannten Basen noch Leucin, Tyrosin, Phenylalanin, Asparaginsäure und eine kleine Menge einer krystallinischen Substanz $C_4H_8NO_2$, welche süss schmeckt und jedenfalls eins der von Schützenberger beschriebenen Glukoproteïne darstellt, welche bisher unter den mittelst Säuren erhaltenen Spaltungsproducten der Eiweisskörper noch nicht aufgefunden worden war.

P. Schützenberger (85) nimmt zunächst daraus, dass nach seinen Untersuchungen bei der Zersetzung der Eiweisskörper durch Barythydrat bei Temperaturen über 100° ziemlich genau für je 1 At. N 1 Mol. H_2O aufgenommen wird, ferner, dass $^1/_4$—$^1/_5$ des Gesammtstickstoffs in Form von Ammoniak abgespalten wird, wobei zugleich Oxalsäure und Kohlensäure

im Verhältniss von 1 Mol. Säure auf 2 Mol. Ammoniak entstehen, und dass ausserdem ein Gemenge von Amidosäuren gebildet wird, dessen Bruttoformel ziemlich genau der Formel $C_aH_{2a}N_2O_4$ mit einem geringen Plus an Sauerstoff entspricht. Dieses Gemenge besteht aus Amidofettsäuren $C_bH_{2b+1}NO_2$ und Säuren der Formel $C_cH_{2c-1}NO_2$, welche als Anhydride von Oxamidofettsäuren $C_nH_{2n+1}NO_3$ angesehen werden können, und durch Einwirkung von Bromäthylen auf die Zinkverbindungen der Amidofettsäuren synthetisch entstehen. „Ein Eiweisskörper, wie z. B. Albumin, kann demnach *in der Hauptsache* betrachtet werden als gebildet aus:

$$\underset{\text{Oxalsäure}}{C_2H_2O_4} + 2NH_3 + \underbrace{3C_mH_{2m+1}NO_2 + 3C_nH_{2n-1}NO_2}_{\text{oder } C_qH_{2q}N_6O_{12}\ [q = 3(m+n)]} - 8H_2O = C_q + 2H_{2q-8}N_8O_8.$$

Für $q = 28$ führt diese Formel zu Werthen, welche den durch Elementaranalyse des Albumins erhaltenen sehr nahe kommen. Selbstverständlich handelt es sich hierbei nicht um eine Molecularformel.“

Vf. hat nun das Gemenge der Amidokörper $C_qH_{2q}N_6O_{12}$ mit ca. 10 Proc. Harnstoff gemengt bei 100° getrocknet, mit dem 1½ fachen Gewicht Phosphorsäureanhydrid gemengt, und auf 125° erhitzt: dabei wird die Masse teigig und dann fest, ohne sich merklich zu bräunen. Nach dem Erkalten wurde sie in Wasser gelöst, mit Alkohol gefällt, der Niederschlag in Wasser gelöst, durch Baryt von der Phosphorsäure befreit, der Ueberschuss von Baryt durch Schwefelsäure genau ausgefällt, filtrirt und eingedampft. Die erhaltene amorphe Masse wird durch die meisten Eiweissreagentien gefällt (Tannin, Pikrinsäure, Sublimat, Mercurinitrat, Millon's Reagens, Jodjodkalium, Phosphorwolframsäure, Kaliumquecksilberjodid, neutrales und basisches Bleiacetat; nicht durch Ferrocyankalium und Essigsäure), giebt die Biuretreaction und die Xanthoproteïnreaction. „Der so erzeugte Körper zeigt grosse Aehnlichkeit mit den Peptonen.“

Nach Versuchen von *E. Rösing* (87) beruht die Erscheinung der Schwefelwasserstoffentwicklung gewisser thierischer u. s. w. Flüssigkeiten, wie Blut, Eierweiss u. s. w., beim Erwärmen mit Schwefel nicht auf dem Vorhandensein eines besonderen Stoffes, des Philothions von de Rey-Pailhade, sondern vielmehr auf einer Oxydation des Eiweisses, indem Wasser gespalten wird: der Sauerstoff hydroxylirt das Eiweissmolekül, und der Wasserstoff vereinigt sich mit dem Schwefel.

Nach *J. Corin* und *G. Ansiaux* (89) ist die beim allmählichen Erwärmen von Eiweisslösungen (Rinderserum) eintretende Opalescenz das erste Zeichen der Gerinnung; dauert die Erwärmung lange genug an, so erfolgt Flockenbildung. Anfangs lösen sich die Flocken beim Erkalten leicht in der Flüssigkeit wieder auf, später jedoch nur nach dem Abfiltriren in destillirtem Wasser; man kann dieses Verhalten zur

Abscheidung und Reindarstellung der Albumine benutzen. β-Albumin coagulirt bei 73—74°, γ-Albumin bei 79—80°, wenn das Serum nach der Methode von Hammarsten behandelt ist. Die Gegenwart von Salzen setzt den Zeitpunkt der Coagulation herab; Verdünnung der Eiweisslösung verlangsamt die Coagulation, sodass sie erst nach 1—2 h eintreten kann.

Sidney Ringer und *H. Sainsbury* (90) theilen Versuche über die Gerinnung von Schafblutserum in der Hitze mit, aus denen hervorgeht, dass die Salze von Calcium, Strontium und Baryum, sowie auch Magnesiumsulfat die Gerinnung befördern, d. h. die Gerinnungstemperatur erniedrigen, während Zinksalze ohne Einfluss sind. Die Vff. machen darauf aufmerksam, dass der nämliche Einfluss der Kalksalze sich auch bei der Fibringerinnung und der Labgerinnung geltend macht. Ob die Gegenwart von Kalk ein wesentlicher Factor bei der Gerinnung ist, lassen die Vff. unentschieden, da sie die letzten Spuren desselben nicht entfernen konnten. Chlorkalium und Chlornatrium wirken bis zu einem gewissen Grade dem Kalke entgegen, hindern dessen gerinnungsbefördernde Wirkung.

O. Zoth (91) hat bei seinen Versuchen über das durchsichtig erstarrte Blutserum gefunden, dass das Temperaturoptimum für diesen Process bei 65° liegt, dass die Concentration innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken darf, dass die Durchsichtigkeit bei alkalischer Reaction am grössten ist, bei neutraler bezw. saurer aber ganz fehlt, dass dagegen die Festigkeit der Gallerte umgekehrt bei saurer Reaction am grössten, bei alkalischer am geringsten ist. Salzgehalt befördert die Festigkeit der Gallerte, setzt aber die Durchsichtigkeit derselben herab, während ein Gehalt an lackfarbenem Blute ohne wesentlichen Einfluss ist. Weiter zeigt Vf., dass zwischen dem Verhalten des nach Tarchanoff bereiteten durchsichtig erstarrten Hühnereiweisses und nach Lieberkühn dargestellten Alkalialbuminates keine solchen Unterschiede bestehen, welche die Annahme verschiedener Eiweissstoffe darin rechtfertigen; in beiden Fällen handelt es sich um Alkalialbuminat und auch die besonderen Eigenschaften des „Tataeiweisses“ erklären sich zur Genüge aus dem stärkeren Alkaligehalte und dem verschiedenen Wasser- und Salzgehalte desselben gegenüber dem Hühnereiweisse.

T. Lauder Brunton und *Sidney Martin* (93) haben die fällende bezw. coagulirende Einwirkung verschiedener homologer Alkohole und Aldehyde auf Eier- und Serumalbumin, sowie auf Albumosen untersucht, indem sie die betreffende Lösung aus einer Pipette in das 6fache Volum des Reagens hineintropfen liessen; der Niederschlag wurde nach einiger Zeit abfiltrirt, trocknen gelassen und auf seine Löslichkeit in Wasser geprüft. Die Vff. fanden nun, dass eine globulinfreie Lösung von Eieralbumin durch Aethyl-, Propyl-, Methyl-, Isobutyl-, Isopropyl-, Tertiär-

butylalkohol gefällt wird, und dass der Niederschlag durch die beiden ersten binnen 4 Tagen fast völlig, durch den dritten nicht ganz so völlig und durch die letzten noch weniger vollständig coagulirt wird; Amylalkohol mischt sich nicht mit der Eiweisslösung, doch wird diese allmählich trüb und gerinnt in 4 Tagen theilweise; Heptyl- und Octylalkohol wirken gar nicht ein, aber Allylalkohol fällt sofort und coagulirt vollkommen in 42 h. Serumalbuminlösung (enthielt eine Spur Globulin) gab ähnliche Resultate, nur wurde durch Aethyl-, Methyl-, Propyl-, Isopropylalkohol der Niederschlag schon nach $23^1/_2$ h fast völlig oder grösstentheils (4) coagulirt, Tertiärbutylalkohol fällt, coagulirt aber in $23^1/_2$ h nur wenig, Isobutyl-, Amyl- und Heptylalkohol fällen nicht, trüben höchstens oder verändern gar nicht. Eine Mischung von Proto- und Deuteroalbumose aus Witte's Pepton wurde durch die niederen Fettalkohole gefällt, aber nicht coagulirt (nach 42 h), Isobutylalkohol und die höheren trüben höchstens, coaguliren und fällen aber nicht, nur Allylalkohol fällt allmählich und coagulirt innerhalb 42 h. Ferner wird Eieralbumin durch Acet- und Propaldehyd gefällt, der Niederschlag färbt sich in 24 h braun und wird fast ganz unlöslich; Isobutylaldehyd fällt sofort theilweise, völlig in 24 h, ohne Braunfärbung, aber fast völlig coagulirend. Serumalbumin wird durch diese Aldehyde weder gefällt noch coagulirt, die ersten beiden färben aber braun; die Albumosen werden nicht verändert, nur durch Acetaldehyd braun gefärbt.

C. Chabrié (94) hat auf folgende Weise eine neue Eiweisssubstanz aus menschlichem Blutserum abgeschieden. Das klare Serum wurde mit Essigsäure neutralisirt, dann auf dem Wasserbade, zuletzt bei 100° coagulirt; nach beendeter Coagulation wird die Gelatine in Stücke zerschnitten, mit $^1/_2$ Vol. Wasser bei 100° digerirt, und durch Musselin, darauf durch Papier filtrirt. Die ein wenig trübe Lösung wird mit Alkohol gefällt, der flockige Niederschlag an der Luft getrocknet. Derselbe ist in kaltem Wasser löslich, enthält 0,6 Proc. Asche (Phosphate, aber weder Kalk noch Chlor); die wässrige Lösung giebt folgende Reactionen: durch Hitze nicht coagulirbar, durch Alkohol, conc. Glaubersalzlösung gefällt, nicht durch $MgSO_4$; Salpetersäure giebt einen im Ueberschusse wieder löslichen Niederschlag; Phosphorwolframsäure fällt, ebenso Mercurinitrat; giebt die Millon'sche Reaction, nicht die Biuretreaction: Sublimat fällt nicht; Ferrocyankalium und Essigsäure geben nach und nach Trübung. Vf. nennt die Substanz *Albumon* und ist der Meinung, dass dieselbe im Blute vorgebildet enthalten ist (sie könnte aber auch bei der Coagulation des Serums durch Spaltung aus dem Albumin und Globulin entstanden sein, Ref.); sie ist nicht dialysirbar und verflüssigt Stärkekleister nicht.

F. Hofmeister (95) hat die von ihm mittelst Ammonsulfats erhaltenen Krystalle von Eieralbumin in absolutem Alkohol coagulirt,

dann durch Waschen mit Wasser vom Salz befreit, bei 110° getrocknet und analysirt. Das Präparat war völlig aschefrei; es enthielt: 53,28 Proc. C; 7,26 Proc. H; 15,00 Proc. N; 1,09 Proc. S; gleiche Werthe für N und S wurden bei der Analyse eines Präparates gewonnen, welches durch Kochen der wässrigen Lösung coagulirt worden war. Bemerkt sei noch, dass die Zahlen des Vf.'s bis auf den Kohlenstoffgehalt (52,25 Proc.) und Schwefelgehalt (1,93 Proc.) fast ganz genau mit den Werthen Hammarsten's übereinstimmen.

[*S. Gabriel* (96) giebt eine Aenderung in der Darstellung von Hofmeister's krystallisirtem Eieralbumin an, welche darin besteht, den ersten Eiweissniederschlag nicht in einer halbgesättigten Lösung von schwefelsaurem Ammon, sondern in einer mässigen Menge destillirten Wassers zu lösen, nun allmählich unter Umschwenken so viel gesättigter Ammonsulfatlösung zuzusetzen, bis eben eine leichte bleibende Trübung entsteht, und diese mit wenigen Tropfen Wasser zum Verschwinden zu bringen. Die Bemühungen, die Hofmeister'schen Präparate in irgend einer Form zu fixiren, erwiesen sich sämmtlich als erfolglos. Dagegen gingen die Globulithe ohne jede weitere Manipulation, mit der Mutterlauge in Stöpselcylinder eingeschlossen, nach mehrwöchentlichem Stehen in Krystallnadeln über. Es ist hiernach die Reinigung des Eiweisses, wie Hofmeister annimmt, nicht die wahre, jedenfalls nicht die einzige Ursache der Krystallisation. Der Grund für die Krystallisation des Eiweisses wird vielmehr in der Natur des angewandten Lösungsmittels zu suchen sein. Der Vf. analysirte auch das Hofmeister'sche Präparat. Er fand 80,86 Proc. Eieralbumin (Differenz), 15,56 Proc. schwefelsaures Ammon (aus dem Ammoniakstickstoff berechnet), 3,39 Proc. Wasser, 0,19 Proc. Asche (fixe Mineralstoffe). Da der Gehalt an Ammonsulfat sich ungezwungen aus der Menge der mechanisch anhaftenden Mutterlauge erklären lässt, so dürfte der Salzgehalt, liegt wirklich eine Verbindung von Eiweiss und Ammonsulfat vor, nur unbedeutend sein. Der Stickstoffgehalt des reinen Albumins berechnet sich auf 14,96 Proc.; Eieralbumin scheint hiernach wesentlich stickstoffärmer zu sein, als die übrigen thierischen Eiweissstoffe. *Baessler.*]

A. Sabanejew und *N. Alexandrow* (97) haben das Molekulargewicht des Eieralbumins nach der Methode der Gefrierpunktserniedrigung zu bestimmen gesucht, und haben dazu sowohl einfach durch Dialyse, wie auch nach Michailow gereinigtes Albumin benutzt; die Lösungen waren bei ca. 10° im Vacuum über Schwefelsäure concentrirt worden. Im Mittel fanden die Vff. das Molekulargewicht zu 14270 (Min. 13362, Max. 15459), was etwa dem Dreifachen der Harnack'schen Formel entspricht (3. $C_{210}H_{330}N_{52}S_3O_{66} = 14190$).

G. Walther (98) stellt aus Karpfenrogen (noch nicht ganz reif) reines Ichthulin dar, indem er das Ovarium mit Wasser abspült, mit

Sand und etwas Wasser zu einem dünnen Blei zerreibt, diesen auspresst und die erhaltene Flüssigkeit mit Aether ausschüttelt; nach 2—3 h wird die untere klare braungelbe Flüssigkeit (die stark weiss opalisirt, aber kein Glykogen enthält) filtrirt, das Filtrat mit viel Wasser und Einleiten von Kohlensäure gefällt, der feinpulverige Niederschlag abfiltrirt, mit Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen und im Vacuum getrocknet. Dieses Ichthulin bildet ein zartes weisses Pulver, welches sich bei 100—110° leicht gelblich färbt; die Analyse ergab: 53,52 Proc. C; 7,71 Proc. H; 15,64 Proc. N; 0,41 Proc. S; 0,43 Proc. P; 0,10 Proc. Fe; diese Werthe stimmen so befriedigend mit den von Valenciennes und Frémy erhaltenen überein, dass an der Identität der untersuchten Substanzen nicht zu zweifeln ist. Das Ichthulin ist ein Vitellin, löst sich leicht in verdünnten Säuren und Alkalien, auch in verdünnten Salzlösungen, wird aus letzteren durch viel Wasser ($+CO_2$) oder Sättigen mit dem Salze mehr oder weniger vollständig ausgeschieden. Unter Wasser aufbewahrt verliert es seine Löslichkeit in Salzen; es röthet Lakmus. Aus der ätherischen Emulsion, die beim Schütteln der Urlösung mit Aether entsteht, konnte Vf. einen Eiweisskörper isoliren, der wahrscheinlich nichts anderes ist, als unreines Ichthulin. Wird eine Lösung des Ichthulins in 0,1 Proc. Salzsäure mit Pepsin bei Körpertemperatur verdaut, so entsteht ein Niederschlag von Paranucleïn, welches aus seiner Lösung in Ammoniak durch Essigsäure vollständig ausgefällt wird. Die Analyse ergab: 47,87 Proc. C; 7,17 Proc. H; 13,68 Proc. N; 0,30 Proc. S; 2,64 Proc. P; 0,25 Proc. Fe (Mittel); da aber z. B. der N-gehalt in verschiedenen Präparaten ziemlich verschieden war, so war die Substanz vielleicht noch nicht ganz rein. Wird das Paranucleïn mit Säuren gekocht, so entsteht eine stark reducirende Zuckerart (Galaktose?). Ein anderer Versuch schien darauf hinzudeuten, dass bei der Pepsinverdauung des Ichthulins auch Cerebrin entsteht.

Bechamp (100) findet, dass Blutfibrin sich in 0,05 proc. Salzsäure nur löst, wenn es nicht gekocht ist. Gegenwart von Carbolsäure verzögert die Auflösung. Mit dieser Lösung ist eine Veränderung des Fibrins verbunden. Erstens bleibt ein Theil ungelöst. Dann fällt Ammoniak aus der salzsauren Lösung nur einen Theil, den Vf. Fibrinin nennt; durch Alkohol wird eine andere Substanz, das Fibrimin gefällt.

Hingegen löst sich Caseïn, ob gekocht oder nicht, gleichmässig in Salzsäure und fällt durch Neutralisation mit NH_3 unverändert aus.

Der unlösliche Theil des Fibrins enthält die Substanz (Mikrozymen), welche dem Fibrin die Fähigkeit giebt, sich in sehr verdünnter Salzsäure zu lösen, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen und Stärkekleister zu verflüssigen.

C. Fermi (101) hat die bekannte Thatsache, dass sich Fibrin in

verdünnten Säuren auflöst, an verschiedenen Fibrinsorten geprüft und bestätigt gefunden. Schweinefibrin löst sich in 0,5 proc. Salzsäure und verschiedenen organischen Säuren (0,5—1 Proc.) leichter als Pferde- und Schaffibrin, diese leichter als Rindsfibrin. Frisches Fibrin löst sich viel schneller als gekochtes. Die Wärme befördert die Lösung. Sehr langsam löst sich Fibrin auch in Wasser (auch in Glycerin löst sich Fibrin bisweilen vollständig auf, weshalb es sich empfiehlt, bei Aufbewahrung des Fibrins zu Verdauungsversuchen dem Glycerin Alkohol zuzusetzen. Ref.). Das Fibrin geht bei diesen Auflösungen nicht in Pepton über. Die Ansicht des Vf.'s, dass die Löslichkeit des Fibrins nicht durch die Gegenwart eines Fermentes begründet sein kann, erscheint nicht einwurfsfrei, da die angeführten Gründe nur auf eine Abwesenheit von Pepsin, nicht aber eines anderen, unbekannten Fermentes schliessen lassen.

S. G. Hedin (106) hat die Producte, welche durch die tryptische Verdauung aus Fibrin entstehen, näher untersucht, da durch W. Kühne der Nachweis geliefert worden ist, dass das Hemipepton durch Trypsin unter Bildung von Leucin, Tyrosin u. s. w. gespalten wird, und andererseits E. Drechsel gefunden hat, dass bei der Zersetzung der Eiweisskörper durch Kochen mit Salzsäure neben den genannten Körpern auch noch Lysin und Lysatin entstehen. Es war daher denkbar, dass diese letztgenannten beiden Basen auch durch die tryptische Verdauung gebildet werden möchten. Der Versuch zeigte, dass dies in der That der Fall ist; es gelang dem Vf. aus 3000 g feuchtem Fibrin, welches unter Zusatz von Thymol mit dem Extracte aus 100 g Pankreaspulver ca. 8 Tage lang bei 40° digerirt wurde, 28 g reines krystallisirtes Lysinchloroplatinat: $C_6H_{14}N_2O_2.H_2PlCl_6 + C_2H_5OH$ darzustellen, und ausserdem eine kleine Menge eines in feinen Nadeln krystallisirenden Silberdoppelnitrates, welches allem Anscheine nach salpetersaures Lysatinsilberoxyd war, aber bei der Analyse nicht ganz mit den berechneten übereinstimmende Werthe ergab, vermuthlich, weil es noch eine geringe Menge einer Verunreinigung enthielt. Neben diesen beiden wurde noch eine andere Base in geringer Menge beobachtet, deren Lösung in verdünnter Schwefelsäure eine starke blauviolette Fluorescenz zeigte, ähnlich der des sog. animalischen Chinoïdins. Auch aus dem wässrigen Pankreasextracte selbst entstand durch tryptische Selbstverdauung etwas Lysin, allein aus 150 g Pankreaspulver konnten nur ca. 0,7 g Lysinchloroplatinat erhalten werden, sodass durch die obigen Versuche mit Sicherheit nachgewiesen ist, dass das gefundene Lysin wirklich aus dem Fibrin durch das Trypsin gebildet worden ist.

Nach *R. H. Chittenden* und *Goodwin jr.* (107) ist der Rückstand, welchen man bei allen Verdauungsversuchen mit Myosin in beträchtlicher Menge erhält, ein dem Antialbumid entsprechender Körper, das

Myosinantialbumid. Dasselbe zeigt keine besonderen Reactionen, zeichnet sich aber durch einen sehr hohen Gehalt an Kohlenstoff und ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Pepsin und Trypsin aus. In den Mutterlaugen des durch Trypsin erhaltenen Körpers findet sich viel Leucin und Tyrosin; ferner war der mit Brom sich violettfärbende Körper vorhanden, aber neben Myosinpepton nur Spuren von Myosinosen. Das Pepton, durch Fällung mit Alkohol und Dialyse möglichst gereinigt, zeigte die gewöhnlichen Eigenschaften der von Albumosen befreiten Peptone; die Analyse ergab im Mittel:

Myosin	52,79% C,	7,12% H,	16,86% N,	1,26% S,	21,97% O
Protomyosinose .	52,43 = =	7,17 = =	16,92 = =	1,32 = =	22,16 = =
Deuteromyosinose	50,79 = =	7,42 = =	17,00 = =	1,22 = =	23,39 = =
Myosinpepton . .	49,26 = =	6,87 = =	16,62 = =	1,16 = =	26,09 = =
					(3,7—11,28% Asche)
Myosinantialbumid	57,48 = =	7,67 = =	13,94 = =	1,32% S,	19,59% O
					(2,23% Asche)

R. H. Chittenden und *J. A. Hartwell* (108) haben Verdauungsversuche mit künstlichem Magensafte angestellt, hauptsächlich um zu entscheiden, ob die sog. Proteosen wirklich Zwischenproducte sind, welche nothwendig zuerst entstehen und dann weiter peptonisirt werden, oder nicht. In Versuch IV werden z. B. 150 g coagulirtes Eierweiss (mit ca. 12% Trockensubstanz) mit 1,0 g Pepsin in 1500 cc 0,4proc. Salzsäure versetzt und bei 40° erhalten, wobei schnell Lösung eintrat;

nach 47 h enth. die Lös.	1,9% Syntonin,	61,4% Proteosen	u. 36,5% Pepton
= 70 = = = =	1,3 = =	52,5 = =	= 46,3 = =
= 144 = = = =	0,2 = =	48,0 = =	= 51,7 = =
= 144[1])= = = =	0,2 = =	47,9 = =	= 51,8 = =

die Gesammtmenge der vorhandenen Eiweisskörper = 100 gesetzt. In dem letzten Versuche 144[1]) waren der Lösung nach 70 h noch 150 cc 0,4 Proc. HCl mehr zugesetzt worden als der anderen Probe, ohne dass aber das Resultat dadurch geändert worden wäre — ein Beweis, dass die Säure nicht allein wirkt.

Die anderen Versuche führten zu ganz ähnlichen Ergebnissen, niemals wurde das Eiweiss völlig in Pepton verwandelt, selbst nach 17 Tagen fanden sich bei Eieralbumin nur 53,8 Proc. Pepton neben 44,1 Proc. Proteosen und 2 Proc. Syntonin (Neutralisationspräcipitat), und nur in einem Versuche mit Blutfibrin wurden nach 65 h 9,7 Proc. Syntonin, 30,4 Proc. Proteosen und 59,8 Proc. Pepton gefunden. Bezüglich der Proteosen ist zu beachten, dass zunächst nur zwei derselben, Proto- und Heteroalbumose entstehen, welche dann in Deuteroalbumose übergeführt werden, aus der zuletzt Pepton gebildet wird, Einige Versuche, in denen reine Proteosen als Ausgangsmaterial benutzt wurden, bestätigten diese

Ansicht. „Die Bildung des Peptons erfolgt schrittweise und der grössere Theil desselben, welches durch die Wirkung der Pepsinsalzsäure gebildet wird, geht durch das Stadium der Albumosen oder Proteosen hindurch."

Ernst Fischer (109) hat beste französische Gelatine nach der Methode von Hlasiwetz und Habermann durch Kochen mit Salzsäure zersetzt und unter den Producten zwei durch Phosphorwolframsäure fällbare Basen, das Lysin $C_6H_{14}N_2O_2$ und das Lysatin $C_6H_{13}N_3O_2$, bezw. Lysatinin $C_6H_{11}N_3O$, gefunden, dieselben, welche schon von Drechsel als Zersetzungsproducte des Caseïns erhalten worden waren. Das Lysin wurde auch unter den Zersetzungsproducten des Leims durch Barythydrat in höherer Temperatur (nach Schützenberger) gefunden.

R. H. Chittenden und *F. P. Solley* (110) haben reinste Gelatine mit Pepsin und Trypsin verdaut, und die entstandenen Producte untersucht. In beiden Fällen entstanden den Albumosen analoge Producte, welche als Proto- und Deuterogelatose bezeichnet werden, und daneben auch eigentliches Leimpepton, doch dieses nur in so geringer Menge, dass es nicht zur Analyse gebracht werden konnte. Die Gelatosen wurden in ähnlicher Weise isolirt, wie dies für die Albumosen üblich ist; die Protogelatose wird aus neutraler Lösung durch Sättigung mit Kochsalz nur sehr unvollständig gefällt, aber völlig auf Zusatz von Essigsäure; aus der Mutterlauge wird dann zunächst das Kochsalz entfernt, und dann durch Ammoniumsulfat die Deuterogelatose abgeschieden (was durch Kochsalz verhindert wird). Die Analysen ergaben:

	Angewandte Gelatine %	Pepsinverdauung		Trypsinverdauung	
		Proto-gelatose %	Deutero-gelatose %	Proto-gelatose %	Deutero-gelatose %
C	49.38	49.98	49.23	49.45	49.07
H	6.81	6.78	6.84	6.61	6.66
N	17.97	17.86	17.40	17.81	17.52
S	0.71	0.52	0.51	0.57	0.65
O	25.13	24.86	26.02	25.56	26.10
Asche	1.26	1.98	1.08	1.75	1.08

Die sämmtlichen Präparate zeigen demnach eine grosse Uebereinstimmung in ihrer Zusammensetzung. Die Protogelatose bildet einen dicken, gummiartigen Niederschlag, der in Wasser und in einem Ueberschusse von Säure leicht löslich ist, durch Alkohol aus der wässrigen Lösung gefällt wird. Kupfervitriol fällt nicht, Kalilauge färbt dann rothviolett; Millon's Reagens fällt schwach, löslich im Ueberschusse, beim Erhitzen färbt sich die Lösung hellrosenroth. Tannin fällt stark; ebenso Platinchlorid, der Niederschlag löst sich beim Erwärmen

und fällt beim Abkühlen wieder aus. Pikrinsäure verhält sich ebenso, Sublimat auch, doch löst sich dessen Niederschlag in der Wärme nur theilweise.

Die Deuterogelatose ist ebenfalls in Wasser leicht löslich, wird aber durch Sättigen mit Kochsalz und Zusatz von Essigsäure nicht gefällt, ebensowenig durch Platinchlorid; auch Sublimat fällt nur schwach und Millon's Reagens giebt beim Kochen auch weniger Coagulum, nur eine rothe (pink) Färbung. Die durch Pepsin gebildeten Producte zeigten keinen Unterschied von den durch Trypsin erzeugten. Ein der Heteroalbumose entsprechender Körper konnte nicht aufgefunden werden.

H. Malfatti (115) hat Versuche darüber angestellt, ob es möglich ist, aus künstlich nach Liebermann dargestelltem Nucleïn (d. h. dem in einer Syntoninlösung durch Metaphosphorsäure gebildeten Niederschlage) den Nucleïnsäuren Altmann's entsprechende Substanzen darzustellen. Er fand zunächst, dass der P-gehalt der successive aus einer Lösung erhaltenen Niederschläge nach und nach abnimmt, z. B. von 5,2 Proc. auf 2,5 Proc. P; wurden diese Niederschläge nach dem Verfahren von Altmann auf Nucleïnsäure verarbeitet, so gelang es, P-reichere Verbindungen zu erhalten, die sich der wahren Nucleïnsäure ähnlich verhielten, sich von derselben aber dadurch unterschieden, dass sie bei der Zersetzung mittelst Säuren keine Xanthinkörper lieferten. Aus Topfen (Caseïn) konnte Vf. eine geringe Menge einer Substanz erhalten, die in essigsaurer Lösung Eiweiss fällte, aber auch keine Xanthinkörper enthielt. Durch Fällung einer Guanin enthaltenden künstlichen Nucleïnlösung aus Albuminat mit Essigsäure wurde eine der natürlichen Nucleïnsäure ähnliche Substanz erhalten, in späteren Versuchen gelang es dem Vf. aber nicht, dieselbe wieder zu bekommen.

M. Krüger (116) hat Versuche zur Aufklärung der Constitution des Adenins angestellt und gefunden, dass Adenin von concentrirter Salzsäure unter Aufnahme von 8 Mol. Wasser in 1 Mol. Glycocoll, 4 Mol. Ammoniak, 1 Mol. Kohlensäure und 2 Mol. Ameisensäure gespalten wird und dass aus Bromadenin durch Oxydation mit chlorsaurem Kali und Salzsäure Harnstoff und Alloxantin entsteht.

Derselbe (117) beschreibt zunächst die von ihm benutzte Methode zur Darstellung reinen Adenins aus Theeextract; 50 l des letzteren lieferten 500 g Rohproduct und daraus 250 g vollkommen reines wasserfreies Adenin. Dieses krystallisirt mit $3H_2O$ oder wasserfrei, in kleinen wetzsteinähnlichen Krystallen, wenn man die concentrirte Lösung seines Chlorhydrats mit Ammoniak übersättigt. Wässrige Lösungen desselben werden durch Ferro- oder Ferricyankalium nicht gefällt, ausser auf Zusatz von etwas Essigsäure, worauf dünne Blättchen, bez. hellbraune zu Drusen vereinigte 2 flächig zugeschärfte Krystalle erscheinen. Eisenchlorid färbt intensiv roth; Kupfervitriol fällt graublau, in Säuren und

Ammoniak, auch fixen Alkalien löslich. Chloressigsaures und dichromsaures Adenin krystallisiren. Mit concentrirter Salzsäure auf 180—200° erhitzt zerfällt das Adenin in Kohlensäure, Kohlenoxyd, Ammoniak und Glycocoll; das Kohlenoxyd entsteht vielleicht aus primär gebildeter Ameisensäure; Methylamin entsteht nicht.

A. Kossel (118) fand das Molekulargewicht des Adenins nach der Siedemethode von Beckmann zu 107—119, ber. für $C_5H_5N_5$ 135. Durch Behandeln von salzsaurem Hypoxanthin mit Natronlauge und Chlorkohlensäureäther erhielt er das Urethan desselben, welches in schönen langen Tafeln krystallisirt, in heissem Wasser leicht, in kaltem kaum löslich ist; Schmp. 185—190°. G. Bruhns fand, dass Adenin leicht Brom aufnimmt und bromwasserstoffsaures Bromadenintetrabromid bildet. Das Bromadenin $C_5H_4BrN_5$ ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich (1 : 10000), leicht in Alkalien, Ammoniak und Säuren; es bildet mit letzteren krystallinische Salze. Es giebt ähnliche Metallverbindungen und Reactionen wie das Adenin; durch Natriumamalgam wird es in Adenin übergeführt. Bei der Xanthinprobe giebt das Bromadenin einen gelben Rückstand, der sich mit Natronlauge blauviolett, mit Ammoniak purpurroth, mit Barytwasser rein violett färbt.

[*G. Salomon* (119) stellte fest, dass das Paraxanthin sowohl mit als ohne Wasser krystallisiren kann. *Baessler.*]

Nach Versuchen von *Eug. Formánek* (120) entsteht beim Zusammenschmelzen von Cyanessigsäure und Harnstoff neben anderen Producten auch Harnsäure in kleiner Menge (2—3 Proc. der angewandten Cyanessigsäure).

H. Bertin-Sans und *J. Moitessier* (126) finden, dass eine Lösung von Methämoglobin aus Oxyhämoglobin mit Ferricyankalium dargestellt nach Einleiten von Kohlenoxyd sich wie eine Lösung von Methämoglobin, welche aus Kohlenoxydhämoglobin bereitet ist, verhält. Durch Schwefelammonium wird in beiden Fällen das Kohlenoxydspectrum erzeugt. Es ist anzunehmen, dass in beiden Fällen von dem Methämoglobin Kohlenoxyd gelöst wird. Wird das Methämoglobin durch Schwefelammonium in Hämoglobin verwandelt, so verbindet sich dieses mit dem gelösten Kohlenoxyd zu Kohlenoxydhämoglobin.

Hierauf gründen Vf. (127) eine Methode zum Nachweis des Kohlenoxyds im Blut. Das Hämoglobin des Blutes wird in Methämoglobin verwandelt und Schwefelammonium hinzugefügt. Entsteht jetzt das Kohlenoxydspectrum, so ist Kohlenoxyd nachgewiesen. In Betreff des Apparates vergl. Original.

Zur Erkennung des Kohlenoxydblutes schüttelt *M. Rubner* (128) das Blut mit dem 4 bis 5fachen Volumen Bleiessig eine Minute lang. Hierbei bleibt Kohlenoxydblut roth, während normales bräunlich wird.

S. Hedin (129) centrifugirt in horizontal liegenden Röhren von

35 mm Länge und 1 qmm Lumen, welche graduirt sind, vorher mit einer bestimmten Quantität Müller'scher Lösung zur Verhütung der Gerinnung versetztes Blut und bestimmt so durch Ablesung an der Scala der Röhre die Menge der Blutkörperchen. Der Gesammtfehler der Methode beträgt höchstens 1 Volumprocent des Blutes.

Vf. theilt die Resultate von Versuchen mit, welche er mit seinem Hämatokrit genannten Apparate an Gesunden und Kranken angestellt hat. Aus ersteren geht hervor, dass die Concentration des Blutes bei derselben Person mit der Tageszeit etwas schwankt. Gleich nach den Mahlzeiten ist das Blut etwas verdünnter als vor ihnen. Das Maximum der Concentration besteht morgens vor dem Frühstück, mittags vor dem Mittagessen und dann 4 Stunden nach demselben. Das Blut der Frauen ist im Mittel um 4,7 Proc. verdünnter als das der Männer. Für die verschiedenen Alter ergaben sich folgende Mittelwerthe:

Männliches Geschlecht:		Weibliches Geschlecht:	
6—13 Jahre	44,5 Proc.	8—13 Jahre	42,7 Proc.
16—30 =	49,0 =	18—30 =	44,4 =
30—40 =	49,2 =	30—40 =	41,7 =
40—50 =	49,9 =	40—50 =	41,5 =
70 =	45,8 =		

Durch vergleichende Versuche am Kaninchen, das mit Aether narcotisirt war, und am nicht narcotisirten wurde gefunden, dass der Aether das Volumen der Blutkörperchen vermindert. Das Blut der Vena jugularis zeigte dieselbe Concentration wie das der Arteria carotis.

H. Winternitz (130) theilt Versuche über die Bestimmung der Alkalescenz des Blutes nach Jaksch mit, aus denen zunächst hervorgeht, dass dieselbe bei Kaninchen 0,140—0,200 g NaOH in 100 cc Blut (Mittel 0,165 g) entspricht. Die Alkalescenzabnahme bei der Gerinnung scheint in 2 Etappen zu erfolgen, die erste noch vor der Gerinnung, die andere während, bez. nach derselben. Ist das Blut einmal defibrinirt, so ändert sich seine Alkalescenz nicht mehr bis zum Eintritt der Fäulniss, und ebensowenig, wenn es einmal neutralisirt ist. Zusatz von conc. Salzlösungen (8 Proc. NaCl oder 10 Proc. Glaubersalz), die die Gerinnung verhindern, verhindern die Abnahme der Alkalescenz nicht, setzen sie aber etwas herab. Erstickungsblut zeigte dieselbe Alkalescenz wie arterielles.

R. v. Pfungen (132) weist auf Fehlerquellen der Methode der Bestimmung freier Salzsäure im Magensafte von Sjöqvist hin. Durch längeres Glühen von Chlornatrium mit kohlensaurem Baryt entsteht etwas Chlorbaryum, deshalb findet man nach der Sjöqvist'schen Methode zu viel freie Salzsäure. Ferner wird bei Zusatz von viel überschüssigem kohlensaurem Baryt und langem Eindampfen auch an organische Basen, Peptone u. s. w. gebundene Salzsäure als Chlorbaryum erhalten und des-

halb als freie Salzsäure mitbestimmt. Ebenso sind die Phosphate eine Fehlerquelle, da sie Salzsäure in verschiedenen Mengen binden und an kohlensauren Baryt abgeben. Immerhin sind die Fehler so gering, dass Vf. die Sjöqvist'sche Methode für verlässlich und empfehlenswerth hält.

A. Fawitzky (133) hat über den Nachweis der Salzsäure im Magensafte Versuche angestellt. Er hat in verschiedenen meist pathologischen Magensäften nach Sjöqvist die Salzsäure, durch Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl die Peptone bestimmt und auf die Reactionen mit Methylviolett und nach Günzburg geprüft. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Pepton pro Mille	HCl pro Mille	Verhältniss des Peptons zu HCl	Günzburg's Reaction	Methylviolett-reaction
19.47	0.995	19.6 : 1	fehlt	fehlt
25.3	1.01	25 : 1	=	=
17.5	0.12	146 : 1	=	=
15.7	0.48	32.7 : 1	=	=
15.5	0.53	29.2 : 1	=	=
15.0	0.287	53.5 : 1	=	=
16.8	0.58	29 : 1	=	=
14.75	0.357	41 : 1	=	=
0.967	0.0313	30.8 : 1	=	=
1.221	0.141	8.8 : 1	=	=
10.55	0.532	20 : 1	=	=
21.81	2.2	6.5 : 1	deutlich	deutlich
6.9	1.90	3.6 : 1	=	=
7.9	2.52	3.1 : 1	=	=
14.4	0.94	15.3 : 1	=	=
13.2	0.641	20.6 : 1	=	=
12.3	1.36	9 : 1	=	=
8.88	1.15	7.7 : 1	=	=
5.978	0.94	6.3 : 1	=	=

Vf. hat ferner in verschiedenen Magensäften vergleichende Bestimmungen der Salzäure nach Sjöqvist und der Acidität durch Titriren mit 0,1 Normallauge in solchen Fällen ausgeführt, wo das Versagen der Uffelmann'schen Reaction die Abwesenheit von Milchsäure ergab. Die erhaltenen Werthe differiren wegen des Vorhandenseins von Fettsäuren bedeutend. Deshalb darf man aus den durch Titration mit Lauge erhaltenen Werthen, auch wenn keine Milchsäure nachweisbar ist, keine Schlüsse auf den Grad der freien Salzsäure ziehen.

Schliesslich theilt Verfasser eine auf Vorschlag von Salkowsky abgeänderte Sjöqvist'sche Methode mit, welche darin besteht, dass der nach Verkohlen des Magensaftes mit Baryumcarbonat erhaltene wässrige Auszug mit kohlensaurem Natron versetzt, der entstandene Niederschlag von kohlensaurem Baryt filtrirt und sorgfältig gewaschen und darauf mit Salzsäure gelöst wird. Die so erhaltene Lösung von Chlorbaryum in überschüssiger Salzsäure wird eingedampft und der trockene

Rückstand in Wasser gelöst. In dieser Lösung wird das Chlor titrimetrisch bestimmt. Die angeführten Resultate beweisen die Brauchbarkeit der Methode, welche vor der ursprünglichen Sjöqvist'schen, bei welcher der Baryt titrirt wird, den Vorzug der grösseren Genauigkeit, vor der Sjöqvist-Jaksch'schen, nach welcher der Baryt als Baryumsulfat gewogen wird, den der schnelleren Ausführbarkeit voraus trat.

K. Wagner (134) hat vergleichende Salzsäurebestimmungen im Magensaft nach den Methoden von Winter, Sjöqvist und Müntz gemacht. Bei künstlichen Gemischen von HCl und NaCl von bekanntem Gehalte findet Vf. alle drei Methoden übereinstimmend gut, die von Winter giebt die genauesten Zahlen. Bei Gegenwart von Peptonen wurde nach Sjöqvist für freie Salzsäure auch die an Peptone gebundene erhalten (cf. Pfungen, Zeitschr. f. kl. Med. XIX, Suppl. S. 224, Ref. oben S. 283. Deshalb bezeichnet Vf. die Methode von Winter als die exacteste und empfiehlt die Methode von Müntz (Titrirung des Magensaftes mit Natronlauge bis zum Versagen der Günzburg'schen Reaction) wegen ihrer schnellen Durchführbarkeit bei recht genauen Resultaten.

[*L. Graffenberger* (135) prüfte den Werth der Sjöqvist'schen Methode für den quantitativen Nachweis der freien Salzsäure im Magensafte in der von R. von Jaksch modificirten Form. Er findet, dass bei Gegenwart eines Eiweisskörpers in keinem Falle die ganze Salzsäuremenge wiedererhalten wurde, sondern dass die Resultate stets etwas kleiner ausfielen. Im Uebrigen wurden Werthe erhalten bei Gegenwart von Chloriden, organischen Säuren, organischen Säuren und Chloriden, Pepton, Pepton und Chloriden und organischen Säuren, Stärke, Stärke und allen vorgenannten Körpern, welche, das Ergebniss der Chlorsilberbestimmung in der angewandten Salzsäure als Mittelwerth angenommen, sich von letzterem im höchsten Falle um 0,003, mithin in keinem Falle um 0,01 Proc. entfernten. Die genannte Bestimmungsweise kann also für die verschiedenen für die physiologische Chemie in Betracht kommenden Verhältnisse, weil einfach, billig und schnell ausführbar, nur empfohlen werden. *Baessler.*]

[*A. Kossel* und *M. Krüger* (143) haben ihre Untersuchungen über die Verseifung von Estern durch Natriumalkoholat fortgesetzt. Endproducte dieser Reaction sind die Natriumverbindung der in dem Ester enthaltenen fetten Säure und der aus dem Ester hervorgehende Alkohol in freiem Zustande. Die Bildung eines intermediären Additionsproductes bei der Einwirkung von Natriumalkoholat auf Fette konnte nicht nachgewiesen werden; findet eine solche wirklich statt, so kann dies Product nur sehr unbeständig sein. Das von den Vff. angegebene Verseifungsverfahren bietet ein gut verwerthbares Mittel zur Analyse der Thier- und Pflanzenfette, in gewissen Fällen kann es auch zur Entscheidung der Frage dienen, ob eine zu untersuchende Substanz ein

Ester ist oder nicht. Die zur Verseifung nöthige Menge ist jedesmal frisch zu bereiten (Auflösen von 5 g Natrium in 100 cc absoluten Alkohols). 10 cc dieser Lösung genügen zur Verseifung von 5 g Hammeltalg, für Butterfett nimmt man etwa 15 cc. *Baessler.*]

K. Obermüller (144) zieht aus seinen Versuchen über die Verseifung von Fetten mittelst Natriumalkoholats den Schluss, dass dieselbe nur erfolgt, wenn die Mischung etwas Wasser enthält. Zunächst entsteht aus Natriumalkoholat und fettsaurem Glycerin: Glycerinnatrium und Fettsäureäthylester; ist etwas Wasser zugegen (99,4 Proc. Alkohol enthält genügend davon), so wird das Glycerinnatrium gespalten in Glycerin und Natronhydrat, welches letztere dann den Fettsäureäthylester leicht verseift. Arbeitet man mit völlig wasserfreien Reagentien, so tritt keine Verseifung ein, wohl aber, wenn man dann etwas feuchten Aether hinzufügt.

J. König und *F. Hart* (145) geben eine neue Methode der Butteruntersuchung an: Etwa 5 g des zu untersuchenden Fettes werden in einem Maasskolben von 300 cc Inhalt mit 60 cc Alkohol auf dem Wasserbade gelöst. Nach Zusatz von 40 cc heisser 17,5proc. Barytlauge und einigen Stücken Bimsstein wird die Mischung durch dreistündiges Kochen am Rückflusskühler verseift. Nach dem Erkalten wird mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und in 250 cc des Filtrates Kohlensäure bis zur sauren Reaction eingeleitet. Hierauf wird das Ganze auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Der Rückstand wird mit 250 cc destillirtem Wasser behandelt und von dem Filtrat werden 200 cc kochend mit Schwefelsäure gefällt. (Hier finden sich im Original wesentliche Druckfehler.) Die gefundene Menge schwefelsauren Baryums giebt mit 0,657 multiplicirt die „Barytzahl", die den löslichen Fettsäuren entsprechende Menge „Aetzbaryt", welche mit $^3/_2$ multiplicirt und auf 5 g Fett umgerechnet wird, um sie mit der Reichert-Meissl-Wollny'schen Zahl vergleichbar zu machen. Vff. geben eine Anzahl von Vergleichsanalysen.

K. Obermüller (150) bespricht die Fehlerquellen, welche der gewöhnlich zur Bestimmung des Cholesterins neben Fetten angewandten Methode anhaften, und theilt dann eine neue mit, welche darauf beruht, dass die Fette durch Natriumalkoholat in ätherischer Lösung verseift werden; dann wird die Seife abfiltrirt, mit wasserfreiem Aether gewaschen, die Aetherlösung verdampft, der Rückstand wieder in möglichst wenig absolutem Aether gelöst, filtrirt, der Aether verdampft, und der aus Cholesterin bestehende Rückstand gewogen. Die mitgetheilten Beleganalysen zeigen ein kleines Plus auf, welches aber in die 4. Decimale geht, wenn man eine Correctur nach einem blinden Versuche anbringt. Noch schärfere Resultate wurden erhalten, als der wie angegeben erhaltene Rückstand in Schwefelkohlenstoff gelöst und dann

mit einer Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff titrirt wurde. 1 Mol. Cholesterin = 2 At. Br.

Aus Versuchen von *Rumpf* (152) ergiebt sich, dass die Methode der Bestimmung der Phenolkörper des menschlichen Harns durch Fällung mit Bromwasser keine genauen Resultate liefert, da die zu wägende Substanz kein reines Tribromphenol darstellt. Auch reines Phenol lässt sich auf diese Weise nicht gewichtsanalytisch bestimmen, da es immer Tribromphenolbrom enthält, wohl aber durch Titration nach Koppeschaar-Beckurts. Parakresol lässt sich durch Bromwasser auch nicht quantitativ in Tribromphenol überführen, da hierbei immer Dibromparakresol, anscheinend in zwei Modificationen entsteht. Der aus dem Harn erhaltene gebromte Phenolkörper ist diesem Dibromparakresol in jeder Hinsicht so ähnlich, dass Vf. das Parakresol als den Hauptbestandtheil der Phenolkörper des Harns ansehen muss.

F. Obermayer (153) ändert die Jaffe'sche Indicanprobe folgendermaassen ab: Der Harn wird mit einer 20proc. Bleizuckerlösung ausgefällt, das Filtrat wird mit dem gleichen Volumen rauchender Salzsäure, welche 0,2—0,4 Proc. Eisenchlorid enthält, versetzt und 1—2 Minuten geschüttelt. Das gebildete Indigoblau wird mit Chloroform ausgezogen.

J. Moitessier (154) zeigt, dass die Methoden der Kreatininbestimmung, bei denen das Kreatin einfach aus dem Harne mit Chlorzinklösung und Soda gefällt wird, ungenau sind, da diese Fällung nie eine vollständige ist. Die Fehler sind so gross, dass man auch für klinische Zwecke die Neubauer'sche Methode anwenden muss.

Nach Versuchen von *W. E. Stone* (158) kann man Pentosen und Pentosan in der Weise mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen, dass man das Rohmaterial zunächst solange mit öfters ersetzter Salzsäure von 1,06 spec. Gewicht destillirt, bis das Destillat keine Reaction mit Anilinacetat mehr giebt. Das Destillat wird dann mit Soda neutralisirt, ein kleiner Ueberschuss von Essigsäure zugesetzt und mit Wasser zu einem bestimmten Volum aufgefüllt. Dann lässt man zu 25 cc dieser Mischung eine bestimmte Menge Phenylhydrazinlösung (s. u.) fliessen, erhitzt rasch zum Kochen, kühlt sofort nach dem Aufkochen rasch ab und filtrirt ca. 2 cc ab; zu dieser klaren Probe setzt man das doppelte Volum Fehling'scher Lösung, schüttelt um und kocht auf, wobei sich der geringste Ueberschuss von Phenylhydrazin durch Kupferreduction zu erkennen giebt. Dann wiederholt man den Versuch mit neuen 25 cc unter Zusatz einer grösseren oder geringeren Menge Hydrazinlösung; man kann die Titration trotz der grossen Verdünnung bis auf 0,1 cc genau ausführen. Die Phenylhydrazinlösung bereitet man durch Lösen von 1 g salzsaurem Phenylhydrazin und 3 g essigsaurem Natron in 500 cc Wasser und bestimmt den Wirkungswerth derselben

durch Titriren gegen eine Lösung von 1 g reinem Furfuramid mit wenig Essigsäure und Wasser zu 1 l; die Phenylhydrazinlösung ist unbeständig und verliert ihren Werth nach 24 h. Vf. fand mit seiner Methode z. B. in je 2 Versuchen in: Gummi aus Maiskolben: 51,88 und 48,66 Proc. Furfurol, in Weizenkleie: 6,83 und 7,16 Proc., in Kaninchendung: 10,59 und 10,04 Proc.

A. Günther, G. de Chalmont und *B. Tollens* (159) geben eine genaue Beschreibung der Methode, welche sie jetzt zur Bestimmung der Pentaglucosen, bezw. des aus diesen durch Destillation mit Salzsäure gewonnenen Furfurols anwenden, und theilen dann in einer Tabelle die von ihnen in verschiedenen Vegetabilien gefundenen procentischen Mengen von Pentaglucosen bezw. Pentosan mit. Die letzteren enthalten anscheinend 1 Mol. H_2O weniger als erstere, sodass ihnen die Formel $C_5H_8O_4$ zukommt. Bemerkt sei noch, dass die Ausbeute an Furfurol aus reiner Arabinose oder Xylose von der angewandten Menge nicht unabhängig ist; bei Anwendung von 0,5—1 g Arabinose wurden 57—51 Proc., von 2—5 g A. 50—42 Proc. Furfurol erhalten; bei 0,5 bis 1 g Xylose 55,6—53,9 Proc., bei 2 g 50,1—50,7 Proc., weshalb man aus dem erhaltenen Furfurol die vorhanden gewesene Menge Arabinose oder Xylose nie ganz genau berechnen kann.

R. Geduldt (165) bestimmt das durch Traubenzucker aus der Fehlingschen Lösung ausgeschiedene Kupferoxydul, indem er dieses durch eine ammoniakalische Chlorsilberlösung in Kupferoxyd und Kupferchlorid verwandelt und letzteres mit Silbernitrat titrirt.

M. Abeles (166) verfährt zum Enteiweissen des Blutes für Zuckerbestimmungen in der Weise, dass das Blut mit dem gleichen Volum absoluten Alkohols, der 0,05 g Zinkacetat auf 1 g Blut enthält, versetzt, den Niederschlag abfiltrirt, auspresst, mit Alkohol zerreibt und wieder auspresst, die Flüssigkeiten filtrirt, mit kohlensaurem Natron in conc. Lösung bis zur deutlichen alkalischen Reaction versetzt, filtrirt, das Filtrat eindampft, den Rückstand in einen Maasscylinder spült, mit etwas Zinkacetat und kohlensaurem Natron bis zur alkalischen Reaction versetzt, bis auf das ursprüngliche Volum auffüllt, und filtrirt; das Filtrat kann dann direct titrirt werden. Die mitgetheilten Beleganalysen weisen meist Differenzen von — 2,6 + 4,4 Proc. Zucker auf, doch kommen auch einzelne stärkere Abweichungen (— 11,3 und + 8,1 Proc.) vor. Die Einzelheiten des Verfahrens sind im Originale nachzulesen.

V. Harley (167) hat Versuche über die Bestimmung und das Verhalten des Zuckers im Blute angestellt, und ebenso wie Schenck und Röhmann gefunden, dass unter Umständen ansehnliche Mengen Zucker sich der Bestimmung entziehen können. Wurde das Blut mit Wasser verdünnt, durch Zusatz von Essigsäure und Kochen enteiweisst, so schwankte der Verlust an Zucker zwischen 0 und 14,8 Proc.; mit nicht defibrinirtem

Blute wurden ähnliche Zahlen (0,6—7,2 Proc.) gefunden. Um zu sehen, ob die Methode der Enteiweissung Schuld an dem Verluste trage, wurde in anderen Versuchen das Eiweiss nach Brücke mit Kaliumquecksilberjodid und Salzsäure oder mit Sublimat ausgefällt, aber auch hier schwankte der Verlust zwischen 0,7—7,1 Proc., bez. 0,1—5,3 Proc. Die Methoden an sich konnten also gute Resultate liefern; eine nähere Betrachtung aller Umstände liess aber erkennen, dass der Verlust um so grösser war, je derber und dicker oder je fester die geronnenen Eiweissmassen waren, und dass in allen Fällen, wo das Eiweiss sich in weichen, flockigen Massen ausgeschieden hatte, auch die Verluste an Zucker nur gering ausfielen. Demnach ist wohl anzunehmen, dass in ersteren Fällen der grössere Verlust dadurch bedingt wurde, dass die derben Coagula nicht so gut ausgewaschen werden konnten wie nöthig. Ferner stellte Vf. Versuche an über den Einfluss der Zeit, und fand, dass der Verlust an Zucker um so grösser ausfiel, je länger die Blut-Zuckermischung vor Inangriffnahme der Analyse gestanden hatte. So betrug z. B. der Verlust, nachdem die Mischung 1 h. gestanden hatte, 12,27 Proc., nach 2 h. 18,63 Proc. und nach 7 h. 42,27 Proc. Wurde das Blut direct aus der Carotis unter aseptischen Cautelen in einem Pasteur'schen Kolben aufgefangen und darin mit sterilisirter Traubenzuckerlösung vermischt, so zeigte sich doch dieselbe Erscheinung: Abnahme des Zuckergehaltes mit wachsender Dauer der Zeit vor der Analyse. Vf. ist daher geneigt, im Blute die Existenz eines zuckerzerstörenden Enzyms anzunehmen.

M. Schmoeger (169) hat die Versuche Ost's über Zuckerbestimmung mittelst Kaliumkupfercarbonatlösung wiederholt und im Allgemeinen dieselben Resultate erhalten, namentlich bei Dextrose und Invertzucker neben Rohrzucker, während mit Milchzucker nicht vollkommen befriedigende Werthe gefunden wurden. Als Uebelstände bei der Ost'schen Lösung hebt Vf. hervor, dass aus kalkhaltigen Zuckerlösungen Kalk in den Kupferniederschlag mit eingeht, sowie dass die kupferreichere Lösung nach dem Verdünnen mit einem gleichen oder grösseren Volum Wasser beim Kochen Kupferoxyd in wechselnden Mengen ausscheidet; lässt man kleinere Mengen der kupferreicheren Lösung längere Zeit (meist einige Monate) in selbst gut verschlossenen Glaskölbchen stehen, so scheidet sich ein Bodensatz von Kupfersilicat allmählich aus, während die kupferärmere Lösung sich unverändert hält.

A. Corvi (171) bestimmt die Chloride im Harne durch Zurücktitriren überschüssig zugesetzter Silberlösung mit $^1/_{10}$ Normalferrocyankaliumlösung unter Benutzung von Ferrisulfat als Indicator.

A. Jolles (172) giebt durch Beleganalysen begleitete Vorschriften zur qualitativen und quantitativen Bestimmung des Jods im Harne. Zum qualitativen Nachweis werden 10 ccm Harn mit ebensoviel concentrirter Salzsäure versetzt. Hierzu werden mittelst einer Pipette 2—3 Tropfen

einer schwachen Chlorlösung gegeben. Bei Gegenwart von Jod entsteht an der Ueberschichtungsstelle ein brauner Ring, der sich mit einer Stärkelösung bläut. Dieser blaue Ring ist von dem Indicanring durch die viel grössere Intensität der Farbe und dadurch verschieden, dass er sich unmittelbar an der Berührungsstelle beider Schichten bildet.

Zur quantitativen Bestimmung werden 50 cc Harn verascht, die Asche wird mit Wasser ausgezogen. Diese Lösung wird mit Salpetersäure angesäuert und dann mit Silbernitrat versetzt. Das ausgeschiedene Gemenge von Chlorsilber und Jodsilber wird filtrirt und im Porcellanschiffchen geschmolzen und gewogen. Hierauf wird es im Chlorstrome bis zum constanten Gewicht erhitzt. Aus der Gewichtsdifferenz berechnet sich der Jodgehalt.

A. Hoffmann u. *M. Vollhardt* (175) haben eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu zeigen, dass man Milchsäure bequemer und genauer durch einmaliges Ausschütteln des Magensaftes mit Aether und Multipliciren der so gefundenen Zahlen mit dem Theilungscoefficient (Coefficient de partage Berthelot's) bestimmt, als durch quantitatives wiederholtes Ausschütteln nach der gewöhnlichen Methode. Vff. weisen nach, dass diese Methode anwendbar ist, da nach ihren Versuchen nach dem Abdestilliren der flüchtigen Säuren der Magensaft nur noch Gährungsmilchsäure an den Aether abgiebt.

K. Mörner und *J. Sjöqvist* (177) veröffentlichen eine neue Harnstoffbestimmungsmethode, welche leicht ausführbar und genau ist. 5 cc Harn werden mit 5 cc einer gesättigten Chlorbaryumlösung, in der 5 Proc. Baryumhydrat gelöst sind, versetzt. Dazu werden 100 Theile eines Gemisches von 2 Th. 97 prozentigen Alkohols und 1 Th. Aether gegeben. Nach 12 stündigem Stehen im geschlossenen Gefässe wird filtrirt und das Filtrat bei niederer Temperatur (55°) in einer geräumigen Schale langsam eingedunstet. Enthält der Harn viel Ammoniak, so wird beim Eindunsten Magnesia hinzugegeben, ein Zusatz, der nie schadet. Die auf etwa 5 cc eingeengte Flüssigkeit wird in einen Kjeldahl'schen Kolben mit Schwefelsäure gespült. Der Stickstoff wird nun weiter nach Kjeldahl bestimmt.

Durch die Barytmischung und den Aetheralkohol werden alle anderen stickstoffhaltigen Bestandtheile ausser dem Harnstoff und eventuell Ammonsalzen niedergeschlagen. Beim Eindampfen mit Magnesia werden diese zersetzt, das Ammoniak verflüchtigt sich. Man bekommt deshalb in dem Stickstoffgehalt des Rückstandes den dem Harnstoff entsprechenden Stickstoff.

Diese Methode ist ausgezeichnet wegen ihrer grossen Genauigkeit und lässt sich, namentlich wenn viele Bestimmungen zugleich gemacht werden, bequem ausführen.

Vff. begründen eingehend die Zuverlässigkeit ihrer Methode, die seit-

dem schon mehrfach angewendet ist, und geben eine Reihe von Resultaten an, die sie bei pathologischen Harnen mit dieser Methode erhalten haben.

[*John Berry Haycraft* (180) vergleicht die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der quantitativen Bestimmung der Harnsäure im Harne nach der von ihm angegebenen Methode mit derjenigen von Salkowski, Ludwig und Camerer. Er findet, dass Salkowski's Methode ein ziemlich gleichmässiges Deficit von 13 mg, diejenige von Ludwig ein solches von 3 mg pro 100 cc Harn, verglichen mit dem von ihm aufgestellten Verfahren, liefert. Die Basis des letzteren, dass nämlich in dem Niederschlag von Silber und Harnsäure Silber zur Harnsäure in constanter Proportion von 108 : 168 stehe, erklärt er nach den zahlreichen Analysen von Salkowski, Jolin, Hermann und Czapek, sowie nach seinen eigenen Originalbestimmungen für unanfechtbar. *Bässler*].

G. Salomon (181) bespricht die Natronreaction des Hetero- und Paraxanthins näher und giebt eine Methode an, die Xanthinkörper auch in geringen Mengen Harn (1—1,5 Liter) zu unterscheiden, welche sich in Kürze nicht genau wiedergeben lässt.

A. Ollendorff (184) hat die drei von Zouchlos angegebenen Eiweissreagentien: 1) Mischung von 1 Th. Essigsäure + 6 Th. 1 Proc. $HgCl_2$; 2) Mischung von 100 cc 10 Proc. Rhodankaliumlösung + 20 cc Essigsäure, und 3) Mischung gleicher Theile Bernsteinsäure und Rhodankalium in Substanz, hinsichtlich ihrer Schärfe, Sicherheit und leichten Anwendbarkeit untersucht und gefunden, dass 1) auch Harnsäure fällt, und deswegen nicht zu empfehlen ist. 2) und 3) sind dagegen sicher, sie zeigen Eiweiss und Albumosen, nicht aber Pepton, im Harn mit derselben Schärfe an, wie Essigsäure + Ferrocyankalium; 2) ist noch etwas schärfer als letztere Mischung, weil es farblos ist und deshalb ganz geringe Trübungen noch leichter erkennen lässt, ist auch noch etwas besser als 3). Letzteres versagt bei 0,006 Proc. Eiweiss, 2) erst bei 0,004 Proc., giebt mit 0,005 Proc. noch eine sehr schwache Trübung. 3) hat dagegen vor 2) den Vorzug, leichter und bequemer mitgenommen werden zu können.

[*Luigi Devoto* (186) gründete auf die Fällbarkeit aller Eiweisskörper durch Ammonsulfat, mit Ausnahme des Peptons und der von der Protalbumose abstammenden Deuteroalbumose, und die Coagulirbarkeit nur einiger ein neues Verfahren zu einer scharfen Scheidung der coagulablen von den nicht coagulablen. Bei der diesbezüglichen Untersuchung ergab sich, dass in der That die Eiweisskörper des Blutserums und der Transsudate, das Acidalalbumin, der im normalen Harn vorkommende Eiweisskörper und das Nucleoalbumin der Synovia nach einem sehr einfachen Verfahren, aber mit analytischen Zwecken völlig genügender Schärfe von den secundären Albumosen und dem Pepton nach Brücke sich trennen lassen. Ungenügend dagegen erfolgt die Abscheidung des

Hämoglobins und der Heteroalbumose. Als ganz besonders wichtig für das Verfahren ist, dass das Gelingen der vollständigen Coagulation unabhängig von der Reaction der Eiweisslösung ist. Bezüglich näherer Angaben sei hier auf das Original verwiesen. *Bässler*].

Nach *F. Venturoli* (187) bestimmt man das Eiweiss des Harns maassanalytisch, indem 5 cc Harn mit 6 cc einer 0,5 procentigen Jodkaliumlösung und einem Tropfen Essigsäure versetzt mit einer 1 procentigen Sublimatlösung titrirt werden, bis die gelbrothe Färbung von Quecksilberjodid bleibend ist. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter Sublimatlösung weniger 1 (1 cc Sublimatlösung ist zur Erzielung der Endreaction erforderlich) multiplicirt mit 0,0245 × 20 giebt die Procente Eiweiss an.

B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten (s. a. II. D.).

1. Allgemeines.

1) *Brandl, J.,* und *Tappeiner, H.,* Ueber die Ablagerung von Fluorverbindungen im Organismus nach Fütterung mit Fluornatrium. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 518—539.

2) *Féré, Ch.,* et *Herbert, L.,* Note sur l'accumulation du bromure de potassium dans différents tissus. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 769—771, p. 807 bis 809 (alle Gewebe nehmen daran Theil).

3) *Kossel, A.,* Ueber die chemische Zusammensetzung der Zelle. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 181—186.

4) *Petruschky, J.,* Ueber die Einwirkung des Chloroforms und anderer Gifte auf die alkalische Reaction der Körpersäfte. Med. Centralbl. 1891. S. 569 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 20).

4) *v. Jaksch, R.,* Ueber den Nachweis und das Vorkommen von Pepton in den Organen und dem Blute von Leukämischen. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 243—254.

6) *Immerwahr, R.,* Ueber das Vorkommen von Toxalbuminen im menschlichen und thierischen Organismus. Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 30 (Vf. hat aus dem amputirten Beine eines an acutem Wundtetanus gestorbenen Mannes wirksames keimfreies Tetanustoxalbumin isolirt).

2. Verdauungscanal.

7) *Krüger, F.,* Die Verdauungsfermente beim Embryo und Neugeborenen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1891.

8) *Spitzer, W.,* Eine eigenthümliche Reaction des Mageninhalts. Med. Centralbl. 1891. S. 281 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1891. No. 9; derselbe färbt sich nach Eiweiss- und gemischter Nahrung mit Natronlauge citronengelb; die betr. Substanz ist amorph, gelbbraun, gährungsunfähig, wird durch Natronlauge zwiebelroth).

9) *Liebermann, L.,* Studien über die chemischen Processe in der Magenschleimhaut. Pflüger's Arch. L. S. 25—54.

10) *Dahl, A.,* Die Pankreasfermente bei Rinder- und Schafsföten. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. Physiol. Centralbl. V. S. 309—310.

3. Niere. Harn. Schweiss. Sperma. Ei (s. a. No. 83 u. Nr. 108, II D, No. 74—93).

11) *Liebermann, L.,* Notiz über das chemische Verhalten des Nierenparenchyms. Pflüger's Arch. L. S. 55—56 (dasselbe enthält ebenso wie die Magenschleimhaut ein Lecithalbumin, welches einer Lösung von Na_2HPO_4 Alkali entzieht, so dass stark saure Reaction eintritt — eine Thatsache, welche für die Entstehung des sauren Harns von Bedeutung sein dürfte).

12) *Abel, John J.,* und *Drechsel, E.,* Ueber ein neues Vorkommen der Carbaminsäure. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 236—243.

13) *Liebermann, L.,* Ueber den Phosphorsäuregehalt des Pferdeharns unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Pflüger's Arch. L. S. 57—66.

14) *de Boeck, J.,* et *Slosse, A.,* De la présence de l'acétone dans les urines des aliénés. Bull. Soc. Méd. Mentale Belg. 1891. Sep.-Abd.

15) *Rovighi, A.,* Die Aetherschwefelsäuren im Harn und die Darmdesinfection. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 20—46; Arch. de Biol. ital. XVI. S. 125 bis 128.

16) *Nencki, M.,* Ueber das Vorkommen von Methylmercaptan im menschlichen Harn nach Spargelgenuss. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 206—209.

17) *Roos, E.,* Ueber das Vorkommen von Kohlehydraten im Harn von Thieren. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 513—538.

18) *de Dominicis, N.,* Recherches expérimentales sur le diabète par suite de l'ablation du pancréas. Arch. de Biol. ital. XVI. p. 411—414.

19) *Hédon, E.,* Sur les phénomènes consécutifs à l'altération du pancréas déterminés expérimentalement par une injection de paraffine dans le canal de Wirsung. Compt. rend. CXII. p. 750—752. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 223—225.

20) *Derselbe,* Sur la production de la glycosurie et de l'azoturie, après l'exstirpation totale du pancréas. Compt. rend. CXII. p. 1027—1029; Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 268—270.

21) *Gley, E.,* Sur les troubles consécutifs à la destruction du pancréas. Compt. rend. CXII. p. 752—755. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 225—228 (unter diesen findet sich auch Glycosurie; das Pankreas wurde mit gefärbtem Fett oder Leim injicirt, oder sämmtliche Venen desselben unterbunden).

22) *Derselbe,* Note préliminaire sur la glycosurie alimentaire chez les chiens dont le pancréas a été détruit. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. S. 270—271 (Vf. findet wie Hédon, dass bei Hunden, deren Pankreas durch Paraffininjection verödet ist, in den Magen gebrachter Traubenzucker in den Harn übergeht).

23) *Leva, J.,* Klinische Beiträge zur Lehre des Diabetes mellitus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVIII. S. 151—196. (Klinisch.)

24) *Arnaud, H.,* Note à propos du diabète. Compt. rend. CXII. p. 244—245 (Vf. ist, im Gegensatz zu Lépine, der Ansicht, dass der aus dem Blute beim Stehen verschwindende Zucker nicht wirklich zerstört, sondern in Glykogen umgewandelt wird).

25) *Lépine, R.,* Le ferment glycolytique et la pathogénie du diabète. Félix Alcan. Paris 1891.

26) *Colasanti, G.,* Das Xanthokreatinin im Harn. Moleschott, Unters. z. Naturl. d. Mensch. u. d. Thiere. XIV. S. 612—616. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 835; Arch. de Biol. ital. XV. p. 430—433.

27) *Mairet* et *Bosc,* Causes de la toxicité de l'urine normale. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 29—32 (beruht hauptsächlich auf den Kalisalzen, der Harnstoff und die Alkalisalze bedingen die Diurese).

28) *Mairet* et *Bosc*, Causes de la toxicité de l'urine normale. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 94—96. Arch. d. physiol. [5] III. p. 273—287 (die Farbstoffe des Harns sind die eigentlichen Gifte, deren Wirkung durch die Salze der Alkalien nur unterstützt wird).

29) *Eliacheff, Mad. P.,* Contribution à l'étude des matières extractives non dialysables des urines. Mém. Soc. Biol. [9] III. p. 71—80.

30) *Griffiths, A. B.,* Ptomaïnes extraites des urines dans quelques maladies infectieuses. Compt. rend. CXIII. p. 656—657.

31) *Binet, P.,* Sur une substance thermogène de l'urine. Compt. rend. CXIII. p. 207—210 (man erzeugt im menschlichen Harn einen Niederschlag von Kalkphosphat, zieht diesen mit Glycerin aus und fällt mit Alkohol; die gefällte Substanz, in Wasser gelöst und Meerschweinchen subcutan injicirt, bewirkt Temperatursteigerung).

32) *Marino-Zuco, F.,* und *Dutto, U.,* Chemische Untersuchungen über die Addisonsche Krankheit; Moleschott, Unters. z. Naturl. d. Mensch. u. d. Thiere. XIV. S. 617—622 (der Harn enthält Neurin: $C_5H_{13}NO$; die Krankheit ist eine langsame Selbstvergiftung durch diese Base, welche normal in den Nebennieren zurückgehalten wird).

33) *Hoppe-Seyler, F.,* Ueber Blut und Harn eines Falles von melanotischem Sarkom. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 179—188.

34) *Rosin, H.,* Ueber das Indigoroth. Virch. Arch. CXXIII. S. 519—566.

35) *Halliburton, W. D.,* On haematoporphyrin in urine. Journ. of Physiol. XII. Proc. Physiol. Soc. p. XXI (war bei einer melancholischen Frau nach Sulfonalgebrauch aufgetreten.)

36) *Salkowski, E.,* Ueber Vorkommen und Nachweis des Hämatoporphyrins im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 286—309.

37) *Winternitz, Hugo,* Ueber Eiweiss im normalen Harn. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 189—201.

38) *Malfatti, H.,* Zur Frage der „physiologischen Albuminurie". Physiol. Centralbl. V. S. 607—608 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1891. No. 24; das von Posner in gesundem Harne gefundene „Eiweiss" ist Mucin, eine „physiologische" Albuminurie giebt es nicht).

39) *Csatáry, A.,* Ueber Globulinurie. II. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVIII. S. 358 bis 368. (Klinisch,)

40) *Gaube,* De l'albuminaturie. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 431—434. (Pathologisch.)

41) *Stokvis,* Over Hemialbumosurie. Med. Centralbl. 1891. S. 877 (Ref. nach Weekbl. van het Nederl. Tjidsch. voor Geneesk. 1891. II. No. 2. (Pathologisch.)

42) *Gaube, J.,* Des hidrozymases et de l'albumine dans la sueur de l'homme et des animaux. Mém. Soc. Biol. [9] III. p. 115—126.

43) *Döderlein, A.,* Das Scheidensecret und seine Bedeutung für das Puerperalfieber. Leipzig, Ed. Besold. 1892. 86 Stn. 5 Lichtdrucktafeln u. 1 Holzschnitt.

4. Faeces.

44) *Roos, E.,* Ueber das Vorkommen von Diaminen bei Krankheiten. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 192—200 (Vf. hat in einem Falle von Tertianfieber im dünnen Stuhl des Kranken Pentamethylendiamin, und in einem Falle von Cholerine ebenfalls im Stuhl Tetramethylendiamin in geringer Menge gefunden).

5. Blut. Lymphe.

45) *Lilienfeld,* Ueber die chemische Beschaffenheit und Abstammung der Plättchen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 536—540. (Mikrochemisch.)

46) *Peiper, E.,* Das specifische Gewicht des menschlichen Blutes. Med. Centralbl. 1891. S. 643 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1891. Nr. 12; Vf. hat dasselbe nach Schmaltz bestimmt und in der Norm gefunden: 1046—1067, Mittel für Männer 1055, für Frauen 1054, Knaben 1052, Mädchen 1050; in pathologischen Fällen wurden Schwankungen von 1025—1068 gefunden).

47) *Schneider, A.,* Die Zusammensetzung des Blutes der Frauen, verglichen mit derjenigen der Männer, nebst einer Analyse des Blutes dreier an Myxödem erkrankter Frauen. Inaug.-Diss. Dorpat 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 362 bis 363.

48) *Müntz, A.,* Die Veränderungen des Blutes nach den Lebensbedingungen. Ann. Chim. Phys. [6] XXIII. p. 115—121.

49) *Vicarelli, G.,* Sur l'isotonie du sang dans les derniers jours de la grossesse, pendant les couches et durant l'allaitement. Arch. d. Biol. ital. XVI. p. XII bis XIII (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

50) *Landsteiner, K.,* Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Zusammensetzung der Blutasche. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 13—19.

51) *Hénocque, A.,* Étude micro-spectroscopique du sang; hématoscope micrométrique. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 684—687. (Nichts Chemisches.)

52) *Raum, J.,* Hämometrische Studien. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 61—82.

53) *Wooldridge, L. C.,* Die Gerinnung des Blutes. Herausgegeben von M. v. Frey. Leipzig, Veit & Co. 1891. (Zusammenfassender Bericht über die Untersuchungen des Vf.s auf diesem Gebiete.)

54) *Wright, A. E.,* On the conditions which determine the distribution of the coagulation following the intra-vascular injection of a solution of Wooldridge's tissue fibrinogen. Journ. of Physiol. XII. p. 184—191. (Vorl. Mittheilung.)

55) *Arthus, M.,* et *Pagès, C.,* Théorie chimique de la coagulation du sang. Compt. rend. CXII. p. 241—244 (s. dies. Ber. 1891. II. Abth. S. 348).

56) *Béchamp, A.,* Bemerkungen über die Erscheinung der Gerinnung: das Fibrin und die Gerinnung des Blutes. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 581—582 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 758—769).

57) *Derselbe,* Antwort auf die Bemerkungen von Le Bel auf die vorstehende Mittheilung. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 582 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 769—773; polemisch, weist die Vermuthung der Betheiligung von Mikroben zurück).

58) *Héricourt, J.,* et *Richet, Ch.,* Technique des procédés pour obtenir du sérum pur de chien et innocuité des injections de ce liquide chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 33—35.

59) *Butte, L.,* Influence de certaines substances médicamenteuses, et en particulier de l'extrait de valériane, sur la destruction de la glycose dans le sang. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 53—56.

60) *Derselbe,* Action des certaines substances médicamenteuses, et en particulier de l'extrait de valériane, sur la destruction de la glycose dans le sang. Compt. rend. CXII. p. 347—350 (Baldrianextract hindert, ebenso wie Morphin, die Zerstörung des Zuckers im Blute; Curare beschleunigt dieselbe).

61) *Lépine, R.,* et *Barral,* Sur la destruction du sucre dans le sang in vitreo. Compt. rend. CXII. p. 146—148.

62) *Dieselben,* Sur l'isolement du ferment glycolytique du sang. Compt. rend. CXII. p. 411—412.

63) *Dieselben,* Sur le pouvoir glycolytique du sang chez l'homme. Compt. rend. CXII. p. 604—605.

64) *Lépine, R.*, et *Barral*, Sur la détermination exacte du pouvoir glycolytique du sang. Compt. rend. CXII. p. 1185—1187.
65) *Dieselben*, De la glycolyse hématique apparente et réelle, et sur une méthode rapide et exacte de dosage du glycogène dans le sang. Compt. rend. CXII. p. 1414—1416.
66) *Dieselben*, De la glycolyse du sang circulant dans les tissus vivants. Compt. rend. CXIII. p. 118—119.
67) *Dieselben*, Sur quelques variations du pouvoir glycolytique du sang et sur un nouveau mode de production expérimentale du diabète. Compt. rend. CXIII. p. 729—730.
68) *Dieselben*, Sur les variations des pouvoirs glycolytique et saccharifiant du sang dans l'hyperglycémie asphyxique, dans le diabète phloridzique et dans le diabète de l'homme; et sur la localisation du ferment saccharifiant dans le sérum. Compt. rend. CXIII. p. 1014—1015.
69) *Arthus, M.*, Sur le ferment glycolytique. Mém. Soc. Biol. [9] III. p. 65—70.
70) *Lépine, R.*, et *Barral*, Sur la question du ferment glycolytique. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 271—272. (Polemisch gegen Arthus; die Vff. halten ihre Angabe, dass das Ferment im Blute präexistire, aufrecht.)
71) *Arthus, M.*, Die Glycolyse im Blute und das glycolytische Ferment. Arch. de phys. [5] III. p. 425—439.
72) *Daremberg, G.*, Sur le pouvoir globulicide du sérum sanguine. Compt. rend. CXIII. p. 508—509.
73) *v. Jaksch, R.*, Ueber die klinische Bedeutung des Vorkommens von Harnsäure und Xanthinbasen im Blute, den Exsudaten und Transsudaten. Med. Centralbl. 1891. S. 259 (Ref. nach Prager Zeitschrift f. Heilkunde. XI. S. 415; normales Blut enthält weder Harnsäure noch Xanthinbasen, dagegen finden sich beide bei sehr verschiedenen Leiden, nicht allein bei wahrer Gicht).
74) *Freund, E.*, und *Obermayer, F.*, Ueber die chemische Zusammensetzung leukämischen Blutes. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 310—318.
75) *Fubini, S.*, et *Benedicenti, A.*, Sur le sang sucé par les sangsues. Arch. de Biol. ital. XV. p. 61—62. (Nichts Chemisches.)
76) *Combemale*, De l'action méthémoglobinisante du bleu de méthylène. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 300—302 (während und nach der Vergiftung mit Methylenblau enthält das Blut Methämoglobin).
77) *Marcacci, A.*, Sur le pouvoir toxique du sang de thon. Arch. de Biol. ital. XVI. p. I (das Blut des Thunfisches ist in wechselndem Maasse giftig; ebenso das der Meerschildkröte und des Schwertfisches; Vf. meint, dass das Gift aus dem Darmcanale stamme).
78) *Kalt*, Des épanchements de liquide albumineux dans les milieux de l'oeil. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 479—480. (Pathologisch.)
79) *Hammarsten, Olof*, Ueber das Vorkommen von Mukoidsubstanzen in Ascitesflüssigkeiten. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 202—227.
80) *Toison, J.*, et *Lenoble, E.*, Note sur la structure et sur la composition du liquide céphalo-rhachidien chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 373—379.

6. Leber. Galle. Milz.

1) *Drechsel, E.*, Ueber das Vorkommen von Cystin und Xanthin in der Pferdeleber. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 243—247. (Vf. hat im Alkoholextracte der Pferdeleber die genannten beiden Körper, sowie freien Schwefel in geringer Menge gefunden.)

82) *Knüpffer, A.,* Ueber den unlöslichen Grundstoff der Lymphdrüsen- und Leberzelle. Inaug.-Diss. Dorpat 1891.

83) *Delépine, S.,* Deposits of iron in the liver and kidneys, with remarks on the demonstration of iron in tissues. Journ. of Physiol. XII. Proc. Physiol. Soc. p. XXXV—XXXVIII.

84) *Stern, R.,* Ueber das Auftreten von Oxyhämoglobin in der Galle. Virch. Arch. CXXIII. S. 33—43.

85) *Westphal, A.,* Ueber das Vorkommen der Charcot-Leyden'schen Krystalle im Gewebssaft des Lebenden. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 614—621 (dieselben wurden im Milzsafte [durch Punction gewonnen] bei Leukämikern gefunden, nicht aber in deren Blute).

7. Muskeln.

86) *Landsberger, R.,* Ueber den Nachweis der sauren Reaction des Muskels mit Hülfe von Phenolphtaleïn. Pflüger's Arch. L. S. 339—363.

87) *Röhmann, F.,* Ueber die Reaction der quergestreiften Muskeln. Pflüger's Arch. L. S. 84—98.

88) *Jakubowitsch, W.,* Zur Lehre über die quantitative Zusammensetzung embryonaler Muskeln. Med. Rundschau. 1891. XXXV. S. 779.

89) *Johnson, G.,* Ueber die organischen Basen der Fleischbrühe. Proc. Roy. Soc. XLIX. p. 538—539 u. L p. 287—302.

8. Gehirn. Nerven.

90) *Novi, J.,* Influence du chlorure de sodium sur la composition chimique du cerveau. Arch. de Biol. ital. XV. p. 203—217 (s. d. Jahresber. 1890. II. Abth. S. 360—362).

91) *Kossel, A.,* Ueber einige Bestandtheile des Nervenmarks. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 359—366.

9. Milch.

92) *Courant, G.,* Ueber die Reaction der Kuh- und Frauenmilch und ihre Beziehungen zur Reaction des Caseïns und der Phosphate. Inaug.-Diss. 1891. Breslau. Pflüger's Arch. L. S. 109—165; Physiol. Centralbl. V. S. 611—612.

93) *Monti,* Ueber einige Ergebnisse der Frauenmilchuntersuchung. Med. Centralbl. 1891. S. 681—682 (Ref. nach Arch. f. Kinderheilkunde. XIII. S. 1; das spec. Gewicht schwankt zwischen 1026—1036, am höchsten bei gesunden, kräftigen und gutgenährten Frauen; das Fett schwankt zwischen 2.5 und 5 Proc.)

94) *Scholl, H.,* Die Milch, ihre häufigen Zersetzungen und Verfälschungen mit specieller Berücksichtigung ihrer Beziehungen zur Hygiene; mit einem Vorworte von E. Hueppe. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1891.

95) *Sebelien, J.,* The proteids in milk. Journ. of Physiol. XII. p. 95—96. (Polemisch gegen Halliburton.)

96) *Henkel, Theodor,* Citronensäure als normaler Bestandtheil der Kuhmilch. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXIX. (1891.) S. 143—151.

97) *Edkins, S.,* The changes produced in casein by the action of pancreatic and rennet extracts. Journ. of Physiol. XII. p. 193—219.

98) *Walther, P.,* Ueber Fick's Theorie der Labwirkung und Blutgerinnung. Pflüger's Arch. XLVIII. S. 529—536.

99) *Fick, A.,* Zu P. Walther's Abhandlung über „Fick's Theorie der Labwirkung und Blutgerinnung. Pflüger's Archiv. XLIX. S. 110—111 (Vf. hält seinen logischen Schluss, dass jedes Theilchen eines Gerinnungsfermentes in dem Augenblicke, in welchem es in eine gerinnbare Flüssigkeit gelangt, sich

mit einer festen Schicht überziehen und eben dadurch von der Berührung mit anderen Molekülen des gerinnungsfähigen Körpers abschliessen muss, aufrecht und durch W.'s Versuche nicht für widerlegt).

100) *Koefoed, E.*, Résumé d'une recherche sur les acides du beurre. Acad. Roy. Danoise d. Sciences et d. Lettres. Copenhague. 1891. p. 182—190.

101) *Swaving, A. J.*, Sättigungszahlen für die flüchtigen Fettsäuren der niederländischen Buttersorten. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXIX. (1891.) p. 127—141.

102) *Wynter-Blyth, A.*, und *Robertson, G. H.*, Versuche über das Butterfett. Ber. d. d. chem. Ges. XXVI. Ref. S. 651 (Ref. nach Abstr. Proc. Chem. Soc. LXI. p. 5; dasselbe besteht aus ca. 45,5 Proc. eines flüssigen und 54,5 Proc. eines krystallinischen Fettes; letzteres enthält ein Glycerid:

$$C_3H_5(C_4H_7O_2)(C_{16}H_{31}O_2)(C_{18}H_{34}O_2),$$

sowie auch anscheinend Polyglyceride).

---

103) *Jahoda, R.*, Ueber einen im Thran vorkommenden stickstoffhaltigen Körper. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 800 (Ref. nach Zeitschr. f. angew. Chem. 1891. S. 325—326; derselbe ist schwarzbraun, amorph, enthält 68,0 Proc. C, 8 Proc. H, 3,4 Proc. N).

104) *Fahrion, W.*, Ueber einen im Thran vorkommenden, angeblich stickstoffhaltigen Körper. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 800 (Ref. nach Zeitschr. f. angew. Chem. 1891. S. 446, 448; Bemerkungen zu der Arbeit von Jahoda).

10. Knochen. Knorpel. Zähne.

105) *Graffenberger, L.*, Ueber die Zusammensetzung der Kaninchenknochen im hohen Alter. Landwirthsch. Versuchsstationen. XXXIX. (1891.) S. 115—126.

106) *Schmiedeberg, O.*, Ueber die chemische Zusammensetzung des Knorpels. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 354—404.

107) *Kossel, A.*, Ueber Chorda dorsalis. Zeitschr. f. physiolog. Chem. XV. S. 331 bis 334.

11. Niedere Thiere (s. a. II. B. No. 19).

108) *Abelous, J. E.*, et *Heim, F.*, Note sur l'existence de ferments digestifs dans les oeufs de crustacés. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 273—275.

109) *Hopkins, F. G.*, Ueber einen gelben Farbstoff bei Schmetterlingen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 724—725 (Ref. nach Proc. Chem. Soc. 1889. p. 117).

J. Brandt und *H. Tappeiner* (1) haben einem Hunde mit der gewöhnlichen Nahrung Fluornatrium verfüttert. Die Dosen stiegen von 0,1 g bis 1,0 g wurden dann wieder auf 0,5 reducirt, da Verdauungsstörungen eintraten. Nach 10 Monaten wurden sie wieder auf 0,9 g gesteigert, und wurden jetzt vertragen. In den je in 3 Wochen ausgeschiedenen Excreten wurde das Fluor quantitativ bestimmt. Im Harne und Kothe der ersten drei Wochen wurde kein Fluor gefunden; es war also im Körper aufgespeichert worden. Mit steigender Anhäufung desselben im Organismus und mit dem Anwachsen der Gaben beginnt die Ausscheidung des Fluors, nimmt zu und übersteigt schliesslich die gefütterte Menge. Mit der Verminderung der Dosen sinkt die Ausscheidung wieder,

mit erneuter Vermehrung steigt sie. Einen Ueberblick über den Kreislauf des gefütterten Fluornatriums giebt folgende Tabelle:

	gefüttert:	ausgeschieden:	angesetzt:
7. Febr. bis 28. Mai 1890	73,2	45,4	27,8
28. Mai = 12. Apr. 1891	157,5	136,3	21,2
12. Apr. = 16. Nov. 1891	172,2	148,8	23,4
Summa:	402,9	330,5	72,4

Der Koth enthält $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ der im Harn enthaltenen Menge NaF. Das Thier zeigte bei der Assimilation des Fluors keinerlei auffallende Veränderungen, nur war eine steife Haltung des Rückens bemerkbar.

Nach Tödtung des Hundes wurde in den einzelnen Bestandtheilen des Körpers das Fluor bestimmt und folgende Zahlen erhalten:

Art der Organe	Gewicht der Organe in g	Fluornatrium in g	Fluornatrium in % der Organe im wasserfreien Zustande
Blut	750,0	0,14	0,12
Muskeln	5710,0	1,84	0,13
Leber	360,0	0,51	0,59
Haut	1430,0	1,98	0,33
Knochen und Knorpel .	2039,0	59,94	5,19
Zähne	25,0	0,23	1,00
		Sa.: 64,64 g	

Vff. haben dann die anatomischen Veränderungen der Gewebe, insbesondere der Knochen untersucht und festgestellt, dass sich ein grosser Theil des verfütterten Fluorsalzes, in den Knochen in Form einer krystallinischen Verbindung, wahrscheinlich Flussspath, abgelagert findet.

A. Kossel (3) theilt die Ergebnisse von Versuchen über Nucleine mit. Der Niederschlag, welcher bei der Pepsinverdauung von Casein oder Vitellin entsteht und den man früher für Nuclein gehalten hat, ist insofern von diesem verschieden, als er andere Zersetzungsproducte liefert. Vf. nennt diese Substanzen Paranucleine. Die nach Altmann dargestellten Nucleinsäuren geben bei ihrer Zersetzung mit verdünnter Schwefelsäure Phosphorsäure, Guanin, Adenin, eine stickstoff- und phosphorhaltige, durch Bleiacetat fällbare Säure und der Reihe der Kohlehydrate angehörende Substanzen. Kossel fasst die Nucleinsäure als Zwischenproduct zwischen Nuclein und den aus ihm entstehenden Basen auf.

R. v. Jaksch (5) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über den Nachweis und das Verkommen von Pepton im Organismus Leukämischer in folgenden Sätzen zusammen: „1) Das Blut des lebenden Leukämikers verhält sich in Bezug auf das Vorkommen von Pepton different. Es giebt aber Fälle, in denen es sehr reich an Pepton ist. 2) Im

Leichenblute des Leukämikers lässt sich mittelst der Hofmeister'schen Methode in solchen Fällen viel Pepton nachweisen. 3) Der Peptongehalt des Blutes scheint in solchen Fällen bei der Fäulniss wesentlich zuzunehmen. 4) Milz und Leber des Leukämischen sind mit Pepton überladen, dieses Symptom ist jedoch nicht als ein für die Leukämie charakteristisches anzusehen, da auch in den Organen (Milz) gesunder Menschen grosse Mengen von Pepton auftreten können. 5) Hofmeister's und Devoto's Methode geben bei Verwendung auf Gewebe wesentlich differente Resultate. Die erstgenannte Methode zeigt uns in vielen Fällen Pepton an, in welchen Devoto's Methode kein positives Resultat giebt (d. h. durch Hofmeister's Verfahren werden die Albumosen nicht entfernt und täuschen dann die Anwesenheit von Pepton vor, während nach Devoto auch die Albumosen gefällt werden, und im Filtrat sich nur wirkliches Pepton, bez. Spuren von Deuteroalbumose und Heteroalbumose finden. Ref.). 6) Für die Untersuchung der Exsudate, Transsudate und des Harns geben Hofmeister's und Devoto's Methode übereinstimmende Resultate."

L. Liebermann (9) hat I. völlig reingewaschene Magenschleimhaut mit Pepsin verdaut, und den ungelöst bleibenden Rückstand näher untersucht. Derselbe ist sehr schleimig, unlöslich, reagirt auf Lakmuspapier stark sauer; in Alkalien quillt er stark, die Lösung ist aber nur nach sehr starker Verdünnung filtrirbar. Er enthält N und P, giebt beim Kochen mit Alkohol an diesen Lecithin ab, der Rückstand zeigt Eiweissreactionen. Vf. hält diese Substanz für ein Lecithalbumin; sie enthält eisenhaltige Asche, keine Xanthinkörper. Vf. untersuchte nun II., welchen Antheil diese Substanz an der Bildung der freien Salzsäure im Magensafte haben könne. Zunächst fand er, dass dieselbe im Stande ist, (kohlensaures) Natron so zu binden, dass es nicht mehr fort diffundirt; die entstandene Masse reagirt auf Lakmus stark alkalisch, wird durch Kohlensäure zersetzt — während andererseits das Lecithalbumin aus Soda beim Erwärmen Kohlensäure austreibt. Magenschleimhaut verhält sich ähnlich; mit sehr verdünnter Sodalösung übergossen und völlig abgewaschen reagirt sie auf rothes Lakmuspapier alkalisch, wird aber durch Behandeln mit Kohlensäure sauer. Feingehackte Magenschleimhaut bleibt auch beim sorgfältigsten Auswaschen stets sauer. Vf. theilt sodann Versuche zum Nachweis der Zersetzung des Kochsalzes durch Kohlensäure mit, deren Einzelheiten im Originale nachzulesen sind; hier genüge die Bemerkung, dass Kupferoxyd (wie dargestellt? Ref.) in Kochsalzlösung gebracht und dann Kohlensäuregas eingeleitet wurde, wodurch etwas Kupfer in Lösung ging. Vf. ist der Meinung, dass die Kohlensäure einen kleinen Theil des Kochsalzes unter Bildung von freier Salzsäure zersetzt, welche letztere sodann das Kupferoxyd löst; in der Magenschleimhaut findet ein ähnlicher Process statt (warum nicht schon im Blute?

Ref.), wobei die Salzsäure abdiffundirt, z. B. auf die freie Oberfläche der Magenschleimhaut, z. Th. auch gegen die Lymphgefässe und Venen, während das Alkali von dem Lecithalbumin der Schleimhaut gebunden wird. Den Schluss der Abhandlung bilden Erörterungen über die zeitweilige alkalische Reaction des Harnes während der Verdauung und die Möglichkeit, das Auftreten derselben mit Hülfe obiger Annahmen über die Entstehung der freien Salzsäure im Magensafte zu erklären.

A. Dahl (10) ist bei seinen Untersuchungen über das Auftreten der Pankreasfermente bei Rinder- und Schafsföten zu folgenden Resultaten gelangt: „1) Die drei Pankreasfermente treten beim Fötus nicht gleichzeitig auf, sondern es beginnt sowohl bei Rindern als auch bei Schafen das Trypsin den Reigen. 2) Das Trypsin erscheint zu Ende des ersten oder zu Anfang des zweiten Drittheils des Embryonallebens. 3) Das diastatische Ferment erscheint zu Ende der ersten oder zu Anfang der zweiten Hälfte der Tragzeit. 4) Das fettzerlegende Ferment steht bei Rinderföten zwischen den beiden oben genannten Fermenten, tritt später als das Trypsin, aber früher als das diastatische auf; bei Schafsföten hingegen scheint erst das diastatische, dann das fettzerlegende Ferment aufzutreten. 5) Von Beginn der fermentativen Wirkung an steigt dieselbe entsprechend der Entwicklung des Fötus."

John J. Abel und *E. Drechsel* (12) haben die Abscheidung des kohlensauren Kalkes aus normalem Pferdeharn näher untersucht und die Ursache derselben in der Anwesenheit von carbaminsaurem Kalke gefunden. Mischt man den frischen Harn mit soviel dicker Kalkmilch, dass er filtrirbar wird, fällt das Filtrat mit Alkohol, trocknet den Niederschlag über Schwefelsäure (die Einzelheiten s. im Orig.) und löst ihn dann in Wasser, so verhält sich die Lösung ganz wie eine solche von carbaminsaurem Kalke. Diesen rein darzustellen gelang den Vff. jedoch nicht; der möglichst gereinigte Niederschlag enthielt neben carbaminsaurem Kalk immer noch Gyps, ätherschwefelsaure Salze und anscheinend noch ein Salz, welches ebenfalls bei der Zersetzung kohlensauren Kalk zu liefern im Stande ist. Bezüglich einiger theoretischer Schlussbetrachtungen sei auf das Orginal verwiesen.

Nach einer Reihe von *L. Liebermann* und *v. Azary* (15) angestellter Versuche enthält der Harn gesunder Pferde im Mittel 0,0098 Proc. P_2O_5 (Min. 0,004, Max. 0,021 Proc.); die tägliche Ausfuhr beträgt im Mittel 0,2867 g (Min. 0,118, Max. 0,481 g; bemerkt sei, dass diese Phosphorsäurebestimmungen in der Asche des Harns ausgeführt wurden, Ref.); bei zuchtlahmen Pferden betrug der Gehalt im Mittel 0,018 Proc. P_2O_5 (Min. 0,002, Max. 0,083 Proc.), die tägliche Ausfuhr im Mittel 0,629 g P_2O_5 (Min. Spuren, bez. 0,017 g, Max. 4,548, bez. 1,551 g). Der Einfluss des Coitus auf den Stoffwechsel des Hengstes zeigt sich deutlich in folgender Tabelle:

	P_2O_5		Harnstoff		Harnmenge in 24 h.	spec. Gewicht
	in 24 h. g	%	in 24 h. g	%		
Harn am Tage vor dem Belegen .	0,0955	0,0025	46,491	1,230	3815 cc	1036
Harn am Tage des Belegens . . .	1,141	0,0144	86,448	1,087	7950 =	1035

Phosphorsäure, Harnstoff und Harnmenge sind also unter dem Einflusse dieses Nervenreizes ganz bedeutend gestiegen, aber durchaus nicht in demselben Verhältnisse; dies ergiebt sich besonders aus Versuchen, in denen der Harn früh, Nachmittags und bis zum nächsten Morgen aufgefangen wurde:

	Verhältniss der Vermehrung der Phosphorsäure	Verhältniss der Vermehrung des Harnstoffs	
Am Tage vor dem Belegen	1 : 2,25	1 : 4,94	Fraction 2
	1 : 5,40	1 : 11,85	= 3
= = des Bleegens	1 : 2,42	1 : 2,08	= 2
	1 : 11,04	1 : 7,50	= 3

Am letzteren Tage „hat also eine vollständige Umkehrung der Verhältnisse stattgefunden."

J. de Boeck und *A. Slosse* (14) haben den Harn Geisteskranker auf Aceton untersucht und sind dabei zu folgenden Resultaten gekommen. „1) Wenn man im Harn Aceton nachweisen will, muss man denselben mit der grössten Sorgfalt auffangen, in gut verstöpselten und völlig damit angefüllten Flaschen aufbewahren, oder noch besser sofort destilliren. 2) Die Jodoformreaction von Lieben ist unter allen vorgeschlagenen Reactionen diejenige, welche sich am besten zur Auffindung äusserst kleiner Mengen Aceton eignet. Man kann sich auch der Gunning'schen Reaction bedienen. Wo diese beiden Reactionen versagen, sind alle übrigen überflüssig. 3) Die Reaction mit Eisenchlorid ist werthlos für den Nachweis des Acetons; sie ist charakteristisch für die Acetessigsäure. 4) Es giebt eine physiologische Acetonurie, deren Bedeutung von dem Reichthum der Nahrung an stickhoffhaltigen Substanzen abhängt. Der Nachweis einer kleinen Menge Aceton im Harne Geisteskranker hat demnach durchaus keine pathologische Bedeutung. 5) Die Menge des Acetons im Harn steht in keinem Verhältnisse zu dem psychischen Zustande des Kranken (Depression, Agitation, Furcht, Hallu-

cinationen). 6) Die Menge des Acetons nimmt während des Fastens beträchtlich zu; es ist nützlich, mit künstlicher Ernährung zu beginnen, wenn bei dem Geisteskranken, der sich zu essen weigert, die Menge des Harnacetons bedeutend zunimmt."

A. Rovighi (15) hat eine grössere Reihe von Versuchen über die Aetherschwefelsäure im Harn und ihr Verhalten bei der Darmdesinfection angestellt; die Resultate derselben sind in Tabellen niedergelegt, die aber zu zahlreich sind, als dass sie hier mitgetheilt werden könnten. Die wichtigsten Thatsachen sind folgende: „1) Die quantitative Bestimmung der Aetherschwefelsäuren im Harn ist ein werthvolles Kriterium zur Beurtheilung der Fäulnissvorgänge im Darm. 2) Die Ausscheidungsgrösse dieser Körper wechselt nach den Tageszeiten, sodass eine Berücksichtigung der gesammten Harnmenge von 24 h. für die Erlangung sicherer Ergebnisse unumgänglich ist. 3) Im Kindesalter erscheint jene Ausscheidung geringer als bei Erwachsenen. 4) Die Gruppe der Terpene und des Camphers, insonderheit das Terpentinöl und der Campher, vermindern in grossen Gaben beim Hunde die Ausscheidung der Darmfäulnissproducte durch den Harn beträchtlich und nachhaltig. 5) Beim Menschen haben dieselben Substanzen nach Einfuhr per os oder per rectum nicht so erhebliche Wirkung wie beim Hunde; indessen erscheint ihre Anwendung bei verschiedenen Darmstörungen empfehlenswerth. 6) Tanninklystiere hatten bei einem Kranken mit chronischer Enteroperitonitis, die mit massenhafter Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren im Harn einherging, nur eine geringe Verminderung dieser Körper zur Folge. 7) Grösseren Einfluss darauf zeigten reichliche Einspülungen von gesättigter Borsäurelösung in den Darm; aber die Absorption dieser Lösung von der Darmschleimhaut aus hatte schwere Allgemeinstörungen zur Folge. 8) Der Gebrauch des Karlsbader Salzes und der Marienbader Abführwässer ruft in den ersten Tagen eine vermehrte Ausscheidung der Aetherschwefelsäure, aber in der Folge eine Verminderung derselben hervor, die um so beträchtlicher ist, je schwerer vorher die Darmverdauung gestört war. 9) Der Kephir ist in Tagesgaben von 1 ½ l ein ausgezeichnetes Mittel zur Einschränkung der Darmfäulniss; seine Wirkung beruht zum Theil auf dem Gehalt an Milchsäure."

M. Nencki (16) hat mit Hülfe der Quecksilberverbindung Methylmercaptan im menschlichen Harne nach reichlichem Spargelgenuss nachgewiesen und sieht dieses als Ursache des eigenthümlichen Geruches des Spargelurins an. Er veröffentlicht ferner eine Privatmittheilung O. Loew's, welcher gefunden hat, dass das aus Lupinenkeimlingen dargestellte Asparagin Spuren eines organischen S-haltigen Körpers enthält.

E. Roos (17) bespricht in seiner Abhandlung zunächst die verschiedenen bisher angewandten Methoden zum Nachweise von Kohlehydraten im Harn und theilt dann zunächst einige Versuche mit, die er an 16

verschiedenen normalen Harnen mit Phenylhydrazin angestellt hat; in allen Fällen erhielt er neben amorphen Massen auch schwefelgelbe Krystalle oder Nadeln, deren Anordnung nicht in allen Fällen dieselbe war, aber charakteristisch erschien. Harn vom Hund gab stets die Furfurolreaction (mit α-Naphthol); bei quantitativen Bestimmungen wurde aus dem Harn soviel Furfurol erhalten wie aus einer Traubenzuckerlösung von 0,32—1,46 Proc., wobei namentlich die dichteren Harne höhere Werthe lieferten. Auch mit Benzoylchlorid und Natronlauge bez. salzsaurem Phenylhydrazin und Natriumacetat wurden die für Kohlehydrate charakteristischen Niederschläge erhalten, mit ersteren auch Benzamid. Kaninchenharn ergab ebenfalls positive Resultate; wurde derselbe erst mit Bleiacetat ausgefällt und dann mit Hydrazin behandelt, so trat in der heissen Flüssigkeit keine Ausscheidung ein, sondern erst beim Erkalten und zwar krystallinisch. Auch im Pferdeharn konnten Kohlehydrate nachgewiesen werden, aber weniger, als in den anderen Harnen. Bemerkt sei noch, dass die erhaltenen Mengen der Benzoëester mit den Resultaten der Furfurolreactionen in keinem bestimmten Verhältnisse stehen, sowie dass die genannten Thierharne schwache Linksdrehung zeigten.

N. de Dominicis (18) hat bei Hunden, Kaninchen, Schafen, Schweinen und jungen Katzen das Pankreas exstirpirt und bei allen Thieren Polyphagie, Polydipsie, starke Abmagerung, Dermatose, Azoturie, Phosphaturie, Acetonurie u. s. w. beobachtet, Glykosurie dagegen manchmal gar nicht oder nur vorübergehend. Die erste Folge der Exstirpation ist fettige Degeneration der Leber, und darauf graue Degeneration im Rückenmark, ganz ähnlich der Syringomyelie. Vf. schliesst aus seinen Versuchen: „1) Der Diabetes mellitus und insipidus sind nicht zwei verschiedene Typen, sondern verschiedene Formen desselben Typus, weil sie alles gemein haben, d. h. sowohl die ursprüngliche Verletzung, als auch die anatomischen Charaktere und klinischen Erscheinungen, weniger die Gegenwart von Zucker im Harn, welche nicht als wesentlich zu betrachten ist, da sie abwechselnd erscheinen und verschwinden kann, und da selbst beim Menschen die insipide in die mellite Form übergehen kann und umgekehrt; ferner auch weil eine Unzahl Ursachen eine Glykosurie hervorrufen können. 2) Der Diabetes besteht in einer tiefen Störung der Ernährung und in einem Desassimilationsprocesse, welcher durch eine Autointoxication verursacht und sowohl durch die Einwirkung von Nahrungsmitteln oder Arzneimitteln oder des Nervensystems erhöht oder gemässigt wird, und diese Autointoxication geht von der Unterdrückung das Pankreas infolge von Veränderungen der chemischen Verhältnisse im Darmcanale aus."

E. Hédon (19) hat Hunden Paraffin in den D. Wirsungianus injicirt und unmittelbar darauf die verticale Partie der Drüse exstirpirt. Die

Thiere zeigten dann die Symptome tief gehender Ernährungsstörungen, Polyphagie, starke Abmagerung, Polyurie, Azoturie, und in einigen Fällen vorübergehende Glykosurie. Letztere trat 8—10 Tage nach der Operation ein, dauerte im Max. 4 Tage, ergab wenig Zucker (Max. 1,2 Proc. Zucker im Harn), und trat später nicht wieder auf. Die Abmagerung fand sehr rasch statt, manchmal verlor das Thier 2 Kilo in weniger als 15 Tagen, trotz grosser Gefrässigkeit und reichlicher Nahrung. Da diese Abmagerung fortdauert, auch nachdem Verdauungsstörungen aufgehört und die Fäces ihre normale Beschaffenheit wieder erlangt haben, kann man dieselbe nicht allein Verdauungsstörungen, bez. dem Mangel des Pankreassaftes zuschreiben. Am 45. Tage wurde die Ausnützung des Stickstoffes untersucht und gefunden pro die: Einfuhr (1 Kilo Pferdemuskel + 300 g Brod) 38 g N; Ausfuhr in den Fäces: 1,52 g und im Harn (840 cc mit 62,22 g Harnstoff) 30,18 g; demnach war im Mittel 96 Proc. des Stickstoffs resorbirt worden. „Aber die starke Azoturie schien der Ausdruck einer Störung in der Nutzbarmachung des Stickstoffs seitens der Gewebe zu sein.“ Man kann die bei diesem Thiere beobachteten Symptome mit denen bei Diabetes insipidus mit Azoturie bei consumptiver Form, vergleichen. Wurde die Menge der Nahrung vermindert, so sank auch der Harnstoff, aber die Abmagerung fand statt. Vf. stellte dann noch einen Versuch an, um den Zusammenhang der Abzehrung mit der Azoturie festzustellen: ein Hund wurde operirt und nach vollständiger Wiederherstellung 12 Tage lang fasten gelassen. Am 4. Fastentage wog das Thier 18,8 Kilo; es verlor im Mittel täglich 32,33 g an Gewicht pro Kilo Körpergewicht. Harnstoff wurde täglich im Mittel 27,6 g ausgeschieden, aber am 8. Tage betrug die Menge desselben 37,2 g, am 9. Tage 37,1 g und am 10. Tage 35,1 g; am 11. Tage 18 g und am 12. nur 1,3 g, aber jetzt war das Thier, welches in den letzten Tagen auch kein Wasser bekommen hatte, völlig erschöpft, lebte aber doch noch 5 Tage. Bei einem normalen Controlhunde, welcher 15,4 Kilo wog und ebenfalls während derselben Zeitdauer hungerte, betrug der mittlere Gewichtsverlust 26,31 g pro Kilo täglich, die Harnstoffausscheidung sank sehr rasch, betrug am 8. Tage nur 5,8 g, und im Mittel 5,9 g in 24 h.

E. Hédon (20) wird durch seine Versuche zu dem Schlusse geführt, dass die totale Exstirpation des Pankreas bei Hunden stets zur Glykosurie führt, dass diese aber entweder vorübergehend oder bleibend sein kann. In letzterem Falle gehen die Thiere rasch, in 15—30 Tagen zu Grunde; die Curve der Stickstoffausscheidung geht derjenigen der Zuckerausscheidung parallel, ist aber niedriger als letztere; beide Curven zeigen zwei ziemlich regelmässige Perioden, eine ansteigende und eine absteigende. Im ersteren Falle dagegen sterben die Thiere erst nach einigen Monaten an Kachexie; während die Zuckercurve sinkt, steigt

die Stickstoffcurve manchmal sehr hoch, und die Azoturie ist in diesen Fällen das vorwaltende Symptom des Diabetes. Ebenso treten Polydipsie und Polyphagie stark hervor; ein solcher Hund von 13,4 Kilo schied vom 64. Tage ab bei einer täglichen Ration von 1 Kilo Pferdemuskel (= 35 g N) in 6 Tagen 51,3—76,5 g Harnstoff pro die aus, wobei der Stickstoff der Nahrung im Darm im Mittel zu circa 93 Proc. ausgenützt wurde; gleichzeitig war auch die Menge der Phosphate im Harn vermehrt. Als dem Thiere mit der übrigen Nahrung einmal 30 g Dextrose gegeben wurden, fanden sich 11,2 g davon am nächsten Tage im Harn, später aber nichts mehr; der Hund verwerthete also den Zucker besser, als die glykosurischen Hunde, bei denen die ganze Menge des eingegebenen Zuckers im Harn wieder erschien. Das Pankreas hat demnach als Blutdrüse eine bedeutende Wirkung auf die Stoffwechselvorgänge; vielleicht kann es aber auf die Dauer durch andere Organe ersetzt werden.

Nach *G. Colasanti* (26) ist der Harn des Löwen viel reicher an Harnstoff als Hundeharn, und enthält neben Kreatinin auch noch eine in gelben Blättchen und feinen Nadeln krystallisirende Substanz, welche in allen ihren Eigenschaften dem Xanthokreatinin von Gautier vollständig gleicht. Vf. ist, im Hinblick auf die Versuche von Monari, der Ansicht, dass es aus dem Kreatin des als Nahrung gegebenen Fleisches stammt.

Frau *P. Eliacheff* (29) hat die undialysirbaren Extractivstoffe aus menschlichem Harn dargestellt, indem sie diesen in Vacuo bei circa 35° auf $^1/_{10}$ abdestillirte und den Rest einer continuirlichen Dialyse unterwarf, bis die Aussenflüssigkeit beim Verdampfen keinen Rückstand mehr hinterliess; dann wurde die Lösung wieder bei Körpertemperatur im Vacuum zur Syrupsconsistenz eingedickt und in der Kälte über Schwefelsäure völlig getrocknet. Erhalten wurden 5,8 g trockner Rückstand aus 42 Liter Harn, was einer Tagesausscheidung von 0,193 g sehr nahe kommt. Die Substanz ist amorph, chocoladenfarbig, anscheinend homogen, sehr löslich in Wasser, wenig in Alkohol oder Aether, sehr hygroskopisch, von deutlich saurer Reaction; sie enthält eine Spur Asche; die Analyse ergab: C 60,75 Proc., H 9,37 Proc., N 10,94 Proc., P 3,00 Proc., S 3,40 Proc., O 12,54 Proc., aus welchen Werthen man die Formel $C_{52}H_{96}N_8O_8PS$ ableiten kann. Aus pathologischem (febrilem, nach Injection von Tuberkulin von Koch bei Tuberkulösen) Harn wurde eine ganz ähnliche Substanz gewonnen, deren Analyse aber ergab: C 55,59 Proc., H 8,26 Proc., O 13,88 Proc., P 3,00 Proc., S 3,40 Proc., O 15,87 Proc. Beide Producte erwiesen sich bei subcutaner Injection stark giftig.

A. B. Griffiths (30) hat aus dem Harne Scharlachkranker eine krystallisirbare Basis $C_5H_{12}NO_4$ (? Ref.) dargestellt; das Chlorhydrat und das Chloraurat derselben krystallisiren gut; dieselbe wurde auch aus den Culturen des Micrococcus scarlatinus auf Peptongelatine abge-

schieden. Im Harn Diphtheritischer, sowie in den Culturen des Bac. diphtheriae No. 2 Klebs u. Löffler, fand Vf. das krystallinische Ptomaïn $C_{14}H_{17}N_2O_6$ (? Ref.). Endlich hatte Vf. früher in einem Falle von Congestion der Nieren, Parotiden und Submaxillardrüsen eine krystallinische Base $C_6H_{13}N_3O_2$ gefunden; dieselbe ist ein Propylglycocyamin: $HN=C<\begin{matrix}NH_2\\N\,(C_3H_7)-CH_2-CO_2H\end{matrix}$, giebt bei Oxydation erst Kreatin, dann Methylguanidin und wirkt sehr giftig (dasselbe ist isomer mit dem vom Ref. als Spaltungsproduct der Eiweisskörper entdeckten Lysatin. Ref.).

[*F. Hoppe-Seyler* (33) analysirte nach der von ihm in seinem physiologisch-chemischen analytischen Handbuche (5. Aufl.) angegebenen Methode das Blut eines kräftigen Mannes mit einem leicht blutenden melanotischen Sarkom. Das Blut war direct aus der Geschwulst rein aufgefangen. Die Bestimmung des Blutfarbstoffs wurde mit dem Spectrophotometer von Hüfner und einer „colorimetrischen Doppelpipette" ausgeführt. Die für das Blut gefundene Zusammensetzung zeigt im Ganzen ziemliche Uebereinstimmung mit den Ergebnissen früherer Bestimmungen. Bei einer Vergleichung der erhaltenen Zahlen mit den für das Blut vom Pferd, Hund und Rind gefundenen ergiebt sich, dass das Gewicht der rothen Blutkörperchen, wie sie im circulirenden Blute enthalten sind, ungefähr 1/3 vom Gewichte des ganzen Blutes ausmacht, dass weiter beim Menschenblut ebenso wie im Blute der bezeichneten Säugethiere der Wassergehalt der rothen Blutkörperchen relativ zu anderen Organen ein ausserordentlich niedriger ist. Denn während sich in den Muskeln und Drüsen von Menschen und Säugethieren ungefähr 75 Proc. Wasser vorfindet, enthalten nach den angeführten Analysen die rothen Blutkörperchen beim Menschen 57,7 Proc., beim Pferd 60,9 Proc., beim Hund 56,9 Proc., beim Rind 60,0 Proc. Wasser. Irgend etwas Krankhaftes wurde an dem Blute des melanotischen Sarkom nicht gefunden.

Von demselben Patienten standen dem Verfasser grosse Quantitäten eines dunkelbraun gefärbten Harns zur Verfügung, welche zur Untersuchung der diese Färbung bewirkenden Stoffe verwendet wurden. Es waren zwei verschiedene Substanzen, welche Dunkelfärbung bewirken konnten, nachzuweisen, nämlich Urobilin, welches bei Reduction durch Fäulniss und nachherige Oxydation an der Luft einen braunen Farbstoff bildet, und ein Körper, der einen sehr leicht löslichen braunen Farbtoff liefert, fällbar durch neutrales Bleiacetat, durch Schmelzen mit Kali unter Ammoniakentwickelung umgewandelt zu Huminsäure n. Protocatechusäure. *Bässler*].

H. Rosin (34) hat, von der Vermuthung ausgehend, dass rothe Harnfarbstoffe, vor allen der, welcher die Rosenbach'sche Reaction liefert, mit dem pflanzlichen Indigoroth identisch seien, dieses einer näheren

Untersuchung unterzogen und es mit dem aus Harn dargestellten verglichen.

Zur Darstellung des Indigorothes aus dem rohen Indigo schlägt Vf. ein von dem Berzelius'schen abweichendes Verfahren ein. Er extrahirt den Indigo mit Chloroform und krystallisirt den Extract aus Aether um. Das Indigoroth wird so in nadelförmigen Krystallen und rhombischen Plättchen erhalten und ist identisch mit dem von Baeyer künstlich dargestellten Indirubin. — Zur Gewinnung des Indigorothes aus Harn wurde am besten Pferdeharn benutzt und folgendermaassen verfahren:

300 Liter Harn werden portionsweise, je 5 Liter, mit basisch essigsaurem Blei gefällt. Aus dem Filtrat wird das Blei grösstentheils mit Salzsäure gefällt. Das Filtrat vom Chlorblei wird mit concentrirter Salpetersäure (auf 1 Liter Flüssigkeit 20 g Säure) gekocht, bis die Farbe der Flüssigkeit dunkelkirschroth wird. Durch kohlensaures Natron wird das schnell abgekühlte Reactionsgemisch bis zur schwach sauren Reaction neutralisirt. Der ausgeschiedene Farbstoff wird filtrirt, getrocknet. Das Indigoroth wird durch Chloroform ausgezogen und dann aus Aether krystallisirt. Aus 300 Liter Harn wurde so ca. 1 g Farbstoff erhalten, welcher bei der Analyse sich als reines Indigoroth darstellte.

Mit Indigoroth identisch sind eine Anzahl Harnfarbstoffe, die theils unbenannt, theils mit anderen Namen belegt worden sind. Es sind dies Leube's pathologischer Harnfarbstoff (Virch. Arch. CVI. S. 418), die von Chiari (Prag. med. Woch. L. S. 541), Kahler (Prag. med. Woch. 1888. S. 544), Ortweiler (Mitth. a. d. med. Klin. Würzburg. II. 1886. S. 167), Krukenberg (Würzb. physik.-med. Verh. 1884. S. 192), Weiss (Arch. f. Heilk. IX. S. 237), Heller's Urrhodin (Heller's Archiv. Neue Folge. I. S. 3), Plósz' Urorubin (Zeitsch. f. physiol. Ch. VI. S. 504).

Die Skatolfarbstoffe Brieger's und Mester's sind nicht identisch mit dem Indigoroth. Jedenfalls ist das Vorkommen dieser Farbstoffe im Harne sehr selten. Die Violettfärbung des Menschenharnes bei der Jaffe'schen Probe rührt in den vom Vf. beobachteten Fällen von Indigoblau und Indigoroth her.

Das Urorosein lässt sich vom Indigoroth dadurch unterscheiden, dass es von Alkalien entfärbt wird und in Aether unlöslich ist, während Indigoroth sich schön roth löst.

Ebenso wie Urorosein verhält sich der gelbe Farbstoff des Harnes, welcher durch Mineralsäuren roth wird. Das Uroerythrin ist in Aether und Chloroform unlöslich und färbt sich mit Alkalien grün. Das Urohämatin Harley's und der Farbstoff Giacosa's unterscheiden sich durch ihren Eisengehalt unter anderen vom Indigoroth.

Indigoroth entsteht durch vorsichtige Sublimation aus Indigoblau. Deshalb geben die Reactionen, welche in der Wärme vorgenommen werden (Rosenbach'sche, Jaffe'sche in der Wärme), mehr Indigoroth als

diejenigen, welche in der Kälte vor sich gehen (Jaffe'sche Probe in der Kälte), bei welchen mehr Indigoblau gebildet wird.

Schliesslich theilt Vf. mit, dass er noch verschiedene braune Indigofarbstoffe gefunden habe, deren vollständige Isolirung noch nicht geglückt ist.

[*E. Salkowski* (36) stellte das Vorkommen von Hämatoporphyrin in drei verschiedenen Harnen fest, indem er das spektroskopische Verhalten, das Verhalten des Farbstoffes zu Lösungsmitteln und endlich zu Reagentien ins Auge fasste und dabei sich eines mit salzsaurem Hämatoporphyrin versetzten Harns zur Vergleichung bediente. Zum Nachweis des Hämatoporphyrins im Harn für klinische Zwecke, wo es auf möglichst schnelle und zugleich einfache Herstellung einer Farbstofflösung ankommt, die ein prägnantes und reines Absorptionsspectrum liefert, empfiehlt er als am meisten geeignet die Baryt- und Kalkfällung. Den Gehalt der pathologischen Harne an Hämatoporphyrin bestimmte der Vf. in einem der vorliegenden Fälle auf 0,035 pro Mille. *Baessler.*]

[*Hugo Winternitz* (37) prüfte eingehend die Frage, ob jeder beliebige Harn von normaler Beschaffenheit stets und unter jeder Bedingung Eiweiss enthalten müsse; denn haben sich mit dieser Frage in letzter Zeit Senator, Posner und Leube eingehend beschäftigt, so ist eine Einigkeit der Ansichten doch noch nicht erzielt und es war immerhin von Interesse, durch systematisch angestellte Untersuchungen bei Verarbeitung grösserer Quantitäten von Harn den von Posner in seinen Reactionen charakterisirten Eiweisskörper in grösserer Menge und isolirt von den übrigen Harnbestandtheilen darstellen zu können. Auf Grund der Resultate von zwei Versuchsreihen, bei welchen dem Gedanken, es könne Eiweiss bei dem Vorgange der Concentration des Harns gerinnen, bei der ersten Reihe Raum gegeben wurde, bei der zweiten dagegen nicht, wo auch eine Wiederholung der Versuche Posner's stattfand, kommt der Vf., im Gegensatze zu der Anschauung Posner's, zu dem Schluss, dass das Vorhandensein von Eiweiss nicht zum Begriff des normalen Harns gehört, dass hingegen das Vorkommen von Eiweiss, wenn auch nur in Spuren, eine keineswegs seltene Erscheinung ist. Dafür sprechen die gesammten zahlreichen Untersuchungen Aller, welche sich mit der Frage der physiologischen Albuminurie im chemischen Sinne beschäftigt haben. Zum Nachweis der Eiweissverbindung liess der Vf. mit Vortheil Millon's Reagens auf den in saurer Lösung erhaltenen Ferrocyankaliumniederschlag einwirken, wobei in positiven Fällen ein Gehalt des Harns von 0,0017 Proc. Eiweiss noch mit grosser Sicherheit durch das Eintreten der bekannten Eiweissreaction zu erkennen war. *Baessler.*]

Nach *J. Gaube* (42) enthält nicht nur der Schweiss des Pferdes, sondern auch derjenige anderer Thiere und des Menschen Eiweiss, wenn auch nicht in so grosser Menge wie der zuerst genannte. Der Pferde-

schweiss enthält 1,56 Proc. Albumin, der menschliche nur 0,0452 Proc. Ausserdem enthält er auch noch Fermente (Hidrozymases), von denen eins Stärke verzuckert und Maltose in Dextrose spaltet, das andere Eiweiss schwach verdaut; ein Fette emulgirendes ist nicht vorhanden. Ferner ist vorhanden Harnstoff und „Albuminoïde"; die Reaction ist sauer.

Aus einer Untersuchung von *A. Döderlein* (43) über das Scheidensecret und seine Bedeutung für das Puerperalfieber sei hier nur hervorgehoben, dass das normale Secret einen schwachen krümligen Beleg auf der Schleimhaut bildet und intensiv sauer reagirt, während das abnorme nur schwach oder gar nicht sauer ist. Die freie Säure ist Milchsäure, jedenfalls hervorgebracht durch einen eigenthümlichen Bacillus, welcher in diesem Secrete sich oft in Reincultur vorfindet.

A. Schneider (47) erhielt bei der Analyse von Frauenblut nach der Methode von Al. Schmidt Werthe, welche mit den nach derselben Methode von Arronet bei Männerblut erhaltenen Werthen in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

		Männer nach Arronet	Weiber (Mittel aus 11 Versuchen)	Myxödem (Fall I u. II)	Myxödem (Fall III)
Spec. Gewicht des Blutes		1060,7	1055,7	1063,2	1063,4
= = = Serums . . .		1028,3	1029,6	1032,2	1031,7
Trockenrückstand des defibrinirten Blutes	τ	21,97%	19,89%	22,37%	22,81%
Trockenrückstand des dazu gehörigen Serums	t	9,70 =	9,44 =	10,28 =	11,65 =
Trockenrückstand der rothen Blutkörperchen, bezogen auf 100 g defibrinirten Blutes	r	16,93	13,74	16,59	14,30
Extinctionscoëfficient für eine 1% Blutlösung	ε	0,93	0,81	1,01	0,98
Gewicht der Blutkörperchen in 100 g defibrinirten Blutes.	b	47,88	34,96	43,86	26,95
Gewicht des Serums in 100 g defibrinirten Blutes	s	52,12	65,04	56,14	73,05
Gewicht des Rückstandes von 100 g rother Blutkörperchen . . .	R	35,46	39,74	37,85	53,06
Fibringehalt des Blutes	f	—	0,20	0,043	0,164

Vf. zieht aus diesen Werthen folgende Schlüsse: „1) Das Frauenblut ist bedeutend leichter als das Männerblut, trotz des höheren spec. Gewichtes seines Serums; der Grund liegt in seinem geringeren Gehalte an Blutkörperchen, welcher durchschnittlich um 27 Proc. hinter demjenigen des Männerblutes zurückbleibt. Das rothe Blutkörperchen selbst aber ist bei der Frau schwerer als beim Manne, das Gewicht seines Rückstandes überragt dasjenige der Blutkörperchen beim Manne um 11 Proc. Auf das Gesammtblut bezogen aber bleibt die Trockensubstanz

der rothen Blutkörperchen der Frau um 19 Proc. hinter derjenigen des Mannes zurück. Das rothe Blutkörperchen der Frau ist nicht blos schwerer als das des Mannes, es enthält auch relativ mehr Hämoglobin und weniger Stroma. Das Blutserum der Frau besitzt zwar ein höheres spec. Gewicht als das des Mannes, der Rückstand aber ist bei beiden gleich. 2) Das Blut der myxödemkranken Frauen ist bedeutend schwerer als das der gesunden; dasselbe gilt vom Serum. Es giebt ein Stadium der Krankheit, in welchem der Gehalt an rothen Blutkörperchen und trockener Blutkörperchensubstanz erhöht ist, zugleich aber ist das einzelne Blutkörperchen leichter, wasserreicher geworden; in einem anderen Stadium kehrt sich das Verhältniss um; in beiden Stadien, am meisten im letzterwähnten, erscheint das Verhältniss zwischen Hämoglobin und Stroma zu Gunsten des ersteren verändert; ausserdem scheint hier das Serum eine das Rückstandsgewicht erhöhende, das spec. Gewicht aber herabsetzende Substanz zu enthalten."

A. Müntz (48) hat Kaninchen auf den Pic du Midi (2877 m hoch) gebracht und dort gehalten. Sie vermehrten sich normal. Nach 7 Jahren wurde das Blut verschiedener dieser Thiere untersucht und vergleichsweise auch das der in der Ebene gebliebenen Thiere derselben Rasse. Vf. fand für das Blut:

Kaninchen des Pic du Midi:	Dichte	Feste Bestandtheile auf 100 Th.	Eisen auf 100 Th. mg	Von 100 Th. absorb. Sauerstoff
Alter: 3,5 Jahre	1061,7	22,44	70,4	14,27
2 „	1060,7	22,98	77,2	20,31
1,5 „	1058,2	20,23	63,7	17,19
Mittel:	1060,1	21,88	70,2	17,28
Kaninchen der Ebene:				
Alter: 3 Jahre	1041,5	13,92	36,9	10,75
1 Jahr	1051,0	17,58	43,8	8,37
Mittel:	1046,2	15,75	40,3	9,56

Es wird also das Blut durch die Lebensweise auf der Höhe concentrirter und befähigt, mehr Sauerstoff zu absorbiren, so dass die Wirkung der Luftverdünnung ausgeglichen ist.

Derselbe Einfluss wurde bei Schafen constatirt, welche im Sommer auf die Höhe zur Weide getrieben wurden. In diesem Falle liess sich aber schon nach 6 Monaten die Veränderung des Blutes nachweisen.

K. Landsteiner (50) hat eine Anzahl junger noch nicht ausgewachsener Kaninchen theils mit Wiesenheu, theils mit Kuhmilch 3½ Monate lang gleichmässig gefüttert und dann die Asche des Blutes der Thiere nach der Methode von Jarisch analysirt, um zu sehen, ob wirklich die verschiedene Nahrung einen wesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Asche ausübe. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Bestandtheil:	Heufütterung		Milchfütterung	
	I. %	II. %	III. %	IV. %
K_2O	0,1600	0,1760	0,1882	0,1988
Na_2O	0,3216	0,2733	0,2766	0,3097
Fe_2O_3	0,0591	0,0644	0,0735	0,0656
CaO	0,0158	0,0111	0,0064	0,0153
MgO	0,0062	0,0031	0,0057	0,0083
Cl	0,2668	0,2499	0,2612	0,2601
P_2O_5	0,1264	0,0968	0,1203	0,1496
Na_2O / K_2O	2,0098	1,5488	1,4699	1,5577

Die Zahlen bedeuten Procente des Blutes. Die Kühe, deren Milch verfüttert wurde, bekamen Schlempe, Bierträber und Grünfutter als Nahrung. Die Analysen lassen deutlich erkennen, dass zwischen dem Quotienten Na_2O/K_2O der Nahrung (1 : 0,78 — 3,77 aeq. in der Milch nach Bunge, und 1 : 9,6 im Heu nach Vf.) und des Blutes kein Parallelismus besteht. Betreffs einiger weiterer Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

J. Raum (52) hat die Färbekraft des Blutes hungernder Kaninchen und Hunde mit dem Fleischl'schen Hämometer gemessen. Bei den Kaninchen findet regelmässig eine der Gewichtsabnahme entsprechende Erhöhung der Färbekraft des Blutes statt, während bei Restitution nach Carenz das Färbevermögen sinkt. Bei Hunden wuchs ebenfalls beim Hungern die Färbekraft des Blutes, jedoch war das Verhältniss zwischen dieser und der Gewichtsabnahme nicht so constant, wie bei den Kaninchen.

Nach Versuchen von *A. Béchamp* (56) ist reines frisches Fibrin im Stande, Stärkekleister bei 40—45 ° auch bei Gegenwart von Phenol langsam zu verflüssigen (Eiweiss nicht). In Salzsäure (1,5 g rauchende Säure in 1 l Wasser) löst sich das Fibrin bei gewöhnlicher Temperatur im Laufe von ca. 20 Tagen allmählich auf; in der trüben Lösung lässt das Mikroskop zahlreiche Granulationen erkennen. Bei Gegenwart von Phenol tritt diese Lösung nicht ein. Bei 36 ° erfolgt dieselbe in einigen Tagen und hier verzögert Phenol nur; gekochtes Fibrin löst sich nicht. Die Lösung hat $[\alpha]_j = -72° - 73°,3$, also höher als Eiweiss und niedriger als Casein. Ammoniak fällt aus der Lösung zunächst einen mattweissen, flockigen, caseinähnlichen Niederschlag: Fibrinin, aus dessen Mutterlauge durch Alkohol (+ Natriumacetat) Fibrimin fällt, die alkoholische Mutterlauge hinterlässt beim Verdampfen eine weiche Masse. Fibrinin ist in Wasser nicht, in verdünnten Säuren und Soda löslich; die essigsaure Lösung hat $[\alpha]_j = -67°,4$, die ammoniakalische $-71°,9$. Aus der Lösung in verdünnter Salzsäure fällt Alkohol und Aether die salzsaure Verbindung, deren wässerige Lösung $[\alpha]_j = -70°,1$ zeigt.

Die Lösung in rauchender Salzsäure wird bei gelindem Erhitzen schön violett; das Fibrinin zersetzt weder H_2O_2 noch verflüssigt es Stärkekleister, hat aber dieselbe Zusammensetzung wie Fibrin. Fibrimin ist in Wasser löslich ($[\alpha]_j = -87^0$), verflüssigt Stärke schwach; seine Lösung in rauchender Salzsäure wird beim Erwärmen erst roth, dann braun. Die oben erwähnten Granulationen besitzen die Eigenschaft, H_2O_2 zu zerlegen und Stärke zu verflüssigen, verlieren dieselbe aber beim Kochen mit Wasser. Fibrin ist demnach eine eiweissähnliche Substanz, welche eine eigenthümliche organisirte Substanz eingehüllt enthält; es kann nur unter Spaltung gelöst werden.

L. Butte (59) hat frisch defibrinirtes arterielles Hundeblut mit Glucose versetzt und in 3 Theile getheilt; a) der Zucker wird sofort bestimmt und zu 0,933 g in 100 g gefunden; b) mit 8 cc Wasser und c) mit 8 cc einer 10proc. Lösung Baldrianextract versetzt, 24 h bei 38 ^{0} gehalten, ergeben a: 0,100 g, b: 0,457 g Zucker. Der Baldrianzusatz hatte also die Zerstörung des Zuckers wesentlich verlangsamt. In einem zweiten Versuche wurden einem Hunde gleichzeitig aus Art. und Vena femoralis je 20 g Blut entzogen und sofort der Zucker bestimmt; a=0,127 Proc., v=0,111 Proc.; 15′ nach dem Aderlass werden dem Hunde 10 g Baldrianextract in 150 g Wasser in den centralen Stumpf der V. femoralis injicirt, und 1 h. später werden ihm wieder je 20 g Blut aus den Femoralgefässen der rechten Seite behufs Zuckerbestimmung entnommen: a = 0,166 Proc., v = 0,158 Proc. Zucker, d. h. mehr als im ersten Versuche und mit viel geringerem Unterschiede zwischen arteriellem und venösem Blute. Durch einen analogen Versuch ohne Baldrianinjection hat sich Vf. überzeugt, dass die Zuckervermehrung Wirkung des Aderlasses ist, dass dagegen der Unterschied zwischen art. und ven. Blute ohne Baldrian durch den Aderlass kaum berührt wird.

Nach *Lépine* und *Barral* (61) nimmt die Wirksamkeit des zuckerzerstörenden Fermentes des Blutes mit steigender Temperatur zu, erreicht bei 52—53 ^{0} ein Maximum und wird bei ca. 54 ^{0} plötzlich aufgehoben. Unter gleichen Bedingungen ist die Wirkung des Fermentes im Hundeblut im Winter stärker als im Sommer, bezw. seine Menge in ersterer Jahreszeit grösser als in letzterer. Ferner verliert unter denselben Umständen das Portalblut mehr Zucker, als das Blut des V. splenica und das arterielle Blut desselben Thieres. Macht man einen Hund durch Abtragung des Pankreas diabetisch, so verliert sein Blut zwar nicht ganz, aber doch grossentheils die Fähigkeit, den Zucker zu zerstören; Vff. schliessen daraus, dass das Ferment auch noch in anderen Organen als im Pankreas gebildet wird.

Wenn man nach *Denselben* (62) defibrinirtes frisches Hundeblut centrifugirt und das erhaltene Serum auf seine zuckerzerstörende Wirkung untersucht, so findet man dieselbe kaum merklich; wäscht man

dann den Körperchenbrei nochmals auf der Centrifuge mit kaltem Salzwasser aus, so zeigt sich, dass die Waschflüssigkeiten immer ärmer an Eiweiss, aber immer reicher an glykolytischem Ferment werden. Hieraus ergiebt sich aber, dass die glykolytische Wirkung des Blutes nicht eine vitale Eigenschaft des Albumins ist (Arnaud), sondern einem löslichen Fermente zukommt, welches von den Körperchen an die Waschflüssigkeit abgegeben wird.

Dieselben (63) haben bei mehreren Kranken die Menge des Blutzuckers bestimmt, welche in 1 h. bei 38—39° im Blute zerstört wird (pouvoir glycolytique du sang). Sie fanden:

	Zuckergehalt des Blutes sofort	nach 1 h.	Verlust absolut	Proc.
1. Pneumonie	1,20 ‰	0,78 ‰	0,42 ‰	35
2. "	1,04 "	0,78 "	0,26 "	25
3. Urämie	1,0 "	0,77 "	0,23 "	23
4. Fettsucht	1,17 "	0,89 "	0,28 "	24
5. Diabetes	5,07 "	4,9 "	0,17 "	3,3
6. "	4,54 "	4,47 "	0,07 "	1,6
7. "	3,48 "	3,23 "	0,25 "	7
8. "	2,17 "	2,05 "	0,12 "	5,5
9. "	3,38 "	3,3 "	0,08 "	2,1

Man kann hieraus schliessen, dass die zuckerzerstörende Kraft des Blutes beim Gesunden grösser als 25 ist; ausserdem zeigen diese Versuche, dass diese Kraft beim Diabetischen stark herabgesetzt ist.

Dieselben (64) haben die zuckerzerstörende Wirkung in zwei gleichzeitig aus beiden Femoralarterien eines Hundes entnommenen Blutproben *A* und *B* bestimmt. *A* wurde defibrinirt, durch sterilisirtes Leinen geseiht, in zwei Hälften getheilt, von denen die eine sofort, die andere nach 1 h. bei 39° auf Zucker untersucht wurde. *B* floss zur einen Hälfte unmittelbar in einen gewogenen Kolben, der auf 90° erhitztes schwefelsaures Natron enthielt, zur anderen in einen auf 39° erhitzten Kolben, der sterilisirten Sand von Fontainebleau enthielt; diese letzte Probe wurde stark geschüttelt und 1 h. bei 39° erhalten. Im Mittel wurden gefunden: *A* sofort: 1,05 ‰, nach 1 h. 0,80 ‰ Zucker, in *B* sofort: 1,07 ‰, nach 1 h 0,72 ‰; der Verlust betrug demnach bei *A* 24 %, bei *B* jedoch 33 %. Deshalb muss man die Bestimmung des glykolytischen Vermögens einer Blutart, wie bei *B* angegeben, vornehmen.

Wenn man, nach *Denselben* (65), das Blut eines seit mehr als einem Tage fastenden Hundes nach der von ihnen angegebenen Methode auf das zuckerzerstörende Vermögen untersucht, so findet man den Zuckerverlust in der 1. Viertelstunde am grössten; arbeitet man aber mit dem Blute eines gut mit Suppe genährten Hundes, so beobachtet man in der 1. Viertelstunde fast gar keine Verminderung des Zuckergehaltes. Dies

rührt daher, dass dieses Blut Glykogen enthält, welches seinerseits in Zucker übergeführt wird, wodurch der Zuckerverlust compensirt wird. Erhitzt man nämlich solches Blut sofort auf 58° (s. d. Orig.), wodurch das glykolytische Ferment zerstört wird, so beobachtet man eine Zuckervermehrung während der 1. Viertelstunde (18 %), die in der 2. sehr schwach wird (2 %) und dann gleich Null. Das Glykogen wurde nach der Methode von Brücke isolirt.

Dieselben (66) haben durch eine überlebende hintere Extremität eines normalen Hundes defibrinirtes Blut mit Hülfe des Jacobj'schen Apparates hindurchgeleitet und von Zeit zu Zeit die zuckerzerstörende Kraft dieses Blutes bestimmt. Dabei ergab sich, dass dieselbe mit der Zeit abnimmt, das Blut wird immer ärmer an Zucker und Ferment, und verliert in der 1. Stunde ca. 60 % seines Zuckers. Derselbe Versuch, mit einem tags zuvor durch Abtragung des Pankreas diabetisch gemachten Hunde angestellt, liess erkennen, dass das diabetische Blut während der 1. Stunde nur etwa 30 % seines Zuckers verlor.

Aus den Versuchen von *Denselben* (67) ergiebt sich, dass bei Hunden nach einem Aderlasse (ca. 100 g für ein Thier mittlerer Grösse) im Allgemeinen die Glykolyse steigt, d. h. es steigt der Glykogengehalt des Blutes (0,1—0,3 g pro Kilo) und ebenso die Zerstörung des vorhandenen und des aus ihm entstandenen Zuckers. Macht man aber eine Reihe von Aderlässen, so steigt zwar das Glykogen, aber das glykolytische Ferment nimmt ab. Nach der Unterbindung des D. Wirsungianus steigt das glykolytische Vermögen des Blutes stark, ebenso nach der Durchschneidung der Nerven des Pankreas, wodurch zugleich die diastatische Kraft des Blutes erhöht wird. Reizt man den unteren Stumpf der Pankreasnerven elektrisch, so tritt in kurzer Zeit Diabetes ein.

Wenn man nach *Denselben* (68) einen Hund wenigstens ¾ h. hindurch möglichst asphyktisch macht, so verschwindet das glykolytische Ferment vollständig aus dem Blute, das diastatische dagegen nicht, sodass das 1 h. lang bei 39° gehaltene Blut zuckerreicher sein kann, als dasselbe unmittelbar nach dem Aderlasse. Immerhin wird dabei auch die Menge der Diastase etwas vermindert, nicht nur im Blute, sondern auch im Harn. Nach Eingabe von Phloridzin steigt sowohl die Menge des glykolytischen, als auch die des diastatischen Fermentes im Blute, letzteres auch im Harne; der Phloridzindiabetes beruht demnach nicht auf Verminderung der Glykolyse, sondern auf Steigerung der Zuckerbildung. Bei einigen Diabetikern fanden die Vff. eine mehr oder minder erhebliche Verminderung der Diastase im Harn. Endlich haben die Vff. nachgewiesen, dass das diabetische Ferment ausschliesslich im Serum des Blutes enthalten ist, während das glykolytische sich in den weissen Körperchen findet.

Nach *M. Arthus* (69) besitzt das glykolytische Ferment des Blutes

(Lépine) ebenso wie andere lösliche Fermente die Eigenschaft von Fibrin fixirt zu werden. Seine Bildung ist aber eine Leichenerscheinung; verhindert man durch Fluornatrium (0,02 %) die Gerinnung des Blutes, so zeigt dieses selbe Blut keine Spur von Glykolyse, und ferner nimmt diese mit der Zeit zu, z. B. enthielt ein Blut unmittelbar beim Austritt aus den Gefässen: 1,61 ‰ Zucker, nach 1/4 h. bei 40°: 1,60 ‰, nach 1/2 h bei 40°: 1,58 ‰, nach 3/4 h. bei 40°: 1,50 ‰, nach 1 h. bei 40°: 1,35 ‰, nach 5/4 h. bei 40°: 1,16 ‰. Lässt man in bekannter Weise die Körperchen in einer herauspräparirten Pferdejugularis sich absetzen, und theilt dann das Ganze in 3 Theile, so zeigt sich der unterste Brei der rothen Körperchen ganz unwirksam, und der oberste, das reine Plasma, äusserst wenig wirksam auf Zucker, während der mittlere Leukocyten u. s. w. enthaltende Theil stark glykolytisch wirkt. Vf. macht noch auf gewisse Analogien zwischen dem Fibrin- und dem glykolytischen Ferment aufmerksam und weist die Theorie des Diabetes von Lépine zurück, weil kreisendes Blut kein glykolytisches Ferment enthält.

M. Arthus (71) hat festgestellt, dass die Ursache des Verschwindens des Zuckers im Blute ausserhalb des Körpers ein glykolytisches Ferment ist, welches sich im Blute selbst bildet. Im Körper ist dieses Ferment nicht vorhanden.

[*E. Freund* und *F. Obermayer* (74) untersuchten die quantitativen Verhältnisse der organischen Hauptbestandtheile, sowie der Aschenbestandtheile leukämischen Blutes. Sie constatirten eine Verminderung der festen Stoffe um 10 Proc., einen Albumingehalt von 7,2 Proc. gegen 19 Proc. bei normalem Blute, einen Peptongehalt von 1,2 Proc. Die Bestimmung des Fettes, Lecithins und Cholesterins ergab eine bedeutende Vermehrung gegenüber der Norm. Auf 100 g feste Stoffe berechnet, entfallen nämlich Fett 6,81, Lecithin 2,74, Cholesterin 2,01. Kohlehydrate konnten wegen allzu geringer Menge nicht quantitativ bestimmt werden. Ebenso musste der quantitative Nachweis von Xanthin, Hypoxanthin u. s. w. unterbleiben. Die Asche weist in allen ihren Bestandtheilen Differenzen gegenüber der Norm auf. Kalium und Chlor, sowie Calcium und Magnesium sind vermindert, Natrium und Phosphorsäure vermehrt. Von der Phosphorsäure entfallen 0,07 g auf Lecithin. Eisen findet sich entsprechend dem Hämoglobingehalte. Die erwähnten Differenzen dürften zum grössten Theile auf die geänderte histologische Beschaffenheit, den geringen Gehalt an rothen, den vermehrten an weissen Blutkörperchen zurückzuführen sein. Für diese Annahme spricht der Vergleich mit Analysen von Eiter, speciell von Eiterkörperchen, die ja histologisch den weissen Blutkörperchen sehr nahe stehen und ebenfalls einen reichlichen Gehalt an Pepton, Fett, Lecithin, Cholesterin im organischen Theil, ein Ueberwiegen von Kalium und Phosphorsäure gegenüber Natrium und Chlor in der Asche aufweisen. *Baessler.*]

[*Olof Hammarsten* (79) untersuchte in mehreren Fällen Ascitesflüssigkeiten und konnte in denselben zwei Substanzen von mehr constanter Zusammensetzung und constanten Reactionen isoliren, nämlich ein durch Essigsäure fällbares Mucoïd und eine Mucinalbuminose, welche nach ihrer Zusammensetzung und ihren Reactionen der Mucingruppe zuzuzählen sind.

Das Mucoïd stellt ein feines, grauweisses, in Wasser nur nach Zusatz einer minimalen Menge Alkali lösliches Pulver dar, dessen wässrige Lösung sich nicht beim Kochen trübt und mit Essigsäure einen Niederschlag giebt, welcher erst nach Zusatz von viel überschüssiger Säure gelöst wird. Die essigsaure Lösung giebt mit Natriumacetat und mit Ferrocyankalium keinen Niederschlag, wird dagegen von Gerbsäure grobflockig gefällt. Sehr wenig Salzsäure veranlasst einen im geringsten Säureüberschuss löslichen Niederschlag. Von Metallsalzen bewirken Quecksilberjodkalium erst nach Säurezusatz, Eisenchlorid und Bleizucker, wenn in sehr kleiner Menge zugesetzt, eine Fällung, welche ausbleibt, wenn reichlicher Zusatz dieser Metallsalze sogleich erfolgt. Die Farbenreactionen der Proteïnstoffe mit Millon's und Adamkiewicz's Reagens, wie auch die Xanthoproteïnsäurereaction fielen positiv aus. Alkalische Kupferlösung wurde beim Sieden erst dann reducirt, nachdem die Mucoïdlösung nach Zusatz von 2 Proc. Salzsäure eine halbe Stunde im Wasserbade erwärmt war. Das Mucoïd enthält 51,40 Proc. C, 6,80 H und 13,01 Proc. N, ferner Schwefel, welcher nicht bestimmt wurde.

Mucinalbuminose ist ein in Wasser äusserst leicht lösliches weisses Pulver. Die wässerige Lösung bleibt beim Kochen unverändert, wird durch Essigsäure, Salzsäure nicht gefällt oder getrübt, ebenfalls nicht durch Ferrocyankaliumlösung in angesäuertem Zustande. Nach Zusatz von viel Gerbsäure entsteht in der mit Essigsäure angesäuerten Lösung eine flockige Fällung. Von Metallsalzlösungen geben Eisenchlorid und Bleiessig bei sehr vorsichtigem Zusatze einen reichlichen, flockigen Niederschlag. Bezüglich der Proteïnstofffarbenreactionen und des Verhaltens gegen alkalische Kupferlösung ist das beim Mucoïd Gesagte hier für die Mucinalbuminose zu wiederholen. Wurde bis zur Sättigung Ammonsulfat in Substanz in wässerige Mucinalbuminose eingetragen, so erfolgte Fällung. Die Mucinalbuminose erwies sich ebenfalls als schwefelhaltig, im Uebrigen ergab die Elementaranalyse: 49,79 Proc. C, 6,96 Proc. H und 11,42 Proc. N. Nach ihren qualitativen Reactionen, wie auch ihren Löslichkeits- und Fällbarkeitsverhältnissen ist die Mucinalbuminose nicht zu den Peptonen, auch nicht zu den sog. primären Albuminosen zu rechnen, sie dürfte am ehesten als eine secundäre Mucinalbuminose aufgefasst werden.

Die Frage, ob das Mucoïd und die Mucinalbuminose in der Ascitesflüssigkeit präformirt enthalten sind oder, wie es wahrscheinlich ist, als

Spaltungsproducte aus irgend einer complicirt zusammengesetzten Proteinsubstanz hervorgegangen sind, konnte nicht entschieden werden. Die untersuchten Ascitesflüssigkeiten enthielten sämmtlich Glykose, ausserdem aber noch eine alkalische Kupferlösung reducirende Substanz, welche sich als nichtvergährungsfähig erwies und wahrscheinlich als ein durch die verschiedenen Operationen (wiederholtes Kochen und Verdunsten) entstandenes Umwandlungsproduct der Mucinalbumose anzusprechen ist. Glykogen war dagegen nicht nachzuweisen. Die quantitative Analyse, welche der Verfasser mit grossen Schwierigkeiten ausführte, ergab für 4 verschiedene Fälle, wo Ascitesflüssigkeiten in genügender Menge zur Verfügung standen, folgende Grenzzahlen.

Spec. Gewicht . .	1,0092 — 1,0133.	
Reaction: alkalisch, entsprechend	0,09 — 0,159 Proc.	Na_2CO_3
Wasser	96,83 — 97,65 Proc.	
Feste Stoffe . . .	3,15 — 3,17	"
Eiweiss	1,11 — 2,45	"
Davon:		
Globulin	0,314 — 1,445	"
Albumin	0,795 — 1,305	"
Mucoïdsubstanzen .	0,034 — 0,118	"
Salze	0,670 — 0,867	"
Davon:		
Lösliche Salze . .	0,630 — 0,831	" (in einem Falle hiervon
Unlösliche Salze . .	0,036 — 0,040	" [0,468 Proc. NaCl.)
Extractivstoffe . .	0,219 — 0,311	"
Reducirende Substanz (als Glykose berechnet)	0,030 — 0,077	"

Der Stickstoffgehalt des Mucoïds schwankte von 12,40—13,10 Proc., derjenige der Mucinalbuminose von 10,80 — 11,42 Proc. In allen Fällen, wo es sich um eine Lebercirrhose bei Männern (in zwei Fällen syphilitischer Natur) handelte, war eine Beimengung von Pseudomucin, wie solche in den Ovarienflüssigkeiten vorkommt, vollkommen ausgeschlossen.
Baessler.]

J. Toison et *E. Lenoble* (80) haben vier Proben von Cerebrospinalflüssigkeit untersucht, von denen die beiden ersten von einem und demselben Kinde durch Punction gewonnen wurden, die anderen beiden dagegen von einem 28jähr. Mädchen stammten, welches an einem constanten Abfluss dieser Flüssigkeit aus der Nase litt. Folgende Tabelle enthält die Resultate der Analysen:

Histologische Untersuchung	Hydrocephalus (Kind)		Nasenausfluss (Erwachsene)	
	Leukocyten: wenig; rothe Körperchen: unwesentlich (accid.)	Leukocyten: wenig; rothe Körperchen 0	Leukocyten: wenig; einige Mikroben (accidentels)	Leukocyten: wenig; einige Mikroben (accidentels)
Dichtigkeit	1,0070	1,0079	1,0076	1,0076
Organische Substanzen	1,65 g pro 1 l	2,40 g pro 1 l	1,30 g pro 1 l	1,75 g pro 1 l
Mineralische =	8,50 = = ==	8,30 = = ==	8,80 = = ==	8,75 = = ==
Summe beider . . .	10,15 = = ==	10,70 = = ==	10,10 = = ==	10,50 = = ==
Chlor in Form von Chlornatrium . .	—	—	6,84 = = ==	6,72 = = ==
Reducirende Substanzen	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden

Die Reaction ist alkalisch; die Flüssigkeit ist frisch geruch- und geschmacklos. Eiweisssubstanzen sind in geringer Menge vorhanden, und scheinen ihrer Art nach wechseln zu können. Die reducirende Substanz konnte nicht näher bestimmt werden, ist aber rechts drehend.

Nach Versuchen von *A. Knüpffer* (82) wird eine (0,14 Proc.) Cytoglobinlösung, welche schwach opalescent ist, bei ca. 50° deutlicher opalisirend und bei 70° undurchsichtig, aber erst bei 85° zeigen sich feine Flöckchen, während vollständige Gerinnung selbst beim Sieden erst nach Zusatz von NaCl eintritt. In der Asche des Cytoglobins wurden Eisen und Mangan gefunden. Bei der Zersetzung durch Kochen mit Wasser liefert das Cytoglobin 56,4—57,5 Proc. unlösliches Präglobulin und 43,6—42,5 Proc. in Lösung bleibendes Product, welches durch Fällen mit Alkohol in zwei Substanzen zerlegt werden kann, die beide N, S, P und Fe enthalten; Vf. macht darauf aufmerksam, dass der von Demme angegebene Stickstoffgehalt dieses löslichen Productes zu hoch ist, er kann höchstens 15,12 Proc. betragen. — Vf. hat sodann den bei der Cytoglobindarstellung bleibenden unlöslichen Rückstand der Leber- und Lymphdrüsenzellen, das Cytin, näher untersucht und zunächst gefunden, dass dasselbe schwer löslich ist in grossen Mengen kalter, leicht löslich in kochender Natronlauge. Aus dieser braunrothen Lösung wird durch Ansäuern mit Essigsäure ein Eiweisskörper gefällt, der im Ueberschusse derselben verhältnissmässig leicht, in Kochsalzlösung nicht löslich ist; seine Menge beträgt 67,5 Proc. des Cytins, der Rest bleibt gelöst und ist eine hygroskopische, N, S, P und Fe enthaltende, nicht eiweissartige Substanz. Cytin wird auch durch Essigsäure zersetzt, zersetzt selbst das Wasserstoffsuperoxyd und zwar ohne dadurch etwas an Substanz oder Wirksamkeit einzubüssen. „Das Cytin ist ein das Wasserstoffsuperoxyd zersetzender Zellenbestandtheil, der, durch conc. Alkalien oder Säuren zersetzt, neben Eiweiss ein N, S, P und Fe enthaltendes Spaltungsproduct liefert.“ Das Lymphdrüsenserum enthält etwas Eiweiss

(neben relativ viel Cytoglobin), die Zellen selbst enthalten dagegen entweder gar kein, oder doch nur Spuren von fertig gebildetem Eiweiss — was man bisher dafür genommen hat, ist nur Zersetzungsproduct des Cytoglobins und Cytins gewesen. Lymphdrüsencytin enthält im Mittel 51,4 Proc. C (Min. 50,25, Max. 52,55 Proc.), 7,40 Proc. H (Min. 7,05, Max. 7,87 Proc.), 14,45 Proc. N (Min. 14,05, Max. 14,74 Proc.), 3,32 Proc. S (Min. 3,06, Max. 3,70 Proc.), 0,45 Proc. P (Min. 0,38, Max. 0,50 Proc.) und 0,17 Proc. Fe (Min. 0,15, Max. 0,19 Proc.). — Lebercytin im Mittel: 55,01 Proc. C (Min. 53,98, Max. 56,03 Proc.), 7,09 Proc. H (Min. 6,73, Max. 7,44 Proc.), 14,66 Proc. N (Min. 14,55, Max. 14,77 Proc.), 3,66 Proc. S (Min. 3,50, Max. 3,96 Proc.), 0,75 Proc. P (Min. 0,66, Max. 0,90 Proc.) und 0,19 Proc. Fe (Min. 0,15, Max. 0,23 Proc.); alle Zahlen gelten für wasser- und aschefreie Substanz (Asche 1,85 Proc., bez. 0,73 Proc.).

R. Stern (84) findet, dass, wenn man einem Kaninchen mehr als 0,02 g Pferdehämoglobin auf das Kilogramm Körpergewicht intravenös (in die Vena jugularis) injicirt, Hämoglobin in der Galle ausgeschieden wird. Dasselbe tritt schon bei Injection von physiologischer Kochsalzlösung ein. Bei der Injection grösserer Mengen Hämoglobinlösung trat auch Hämoglobinurie auf, nach Injection von selbst 20 cc Kochsalzlösung pro kg Thier nicht.

R. Landsberger (86) wird durch seine Versuche zu dem Schlusse geführt, dass „die Säurebildung, obschon sie in der Todtenstarre und beim Tetanus des Muskels am deutlichsten hervortritt, durchaus kein Specificum dieser Muskelzustände ist, sondern dass sie der Muskelzelle überhaupt angehört, in der lebenden Zelle nie erlischt und aufs innigste mit den chemischen Vorgängen im Muskel verknüpft ist".

F. Röhmann (87) hat die Acidität der frischen und todtenstarren quergestreiften Muskeln unter Anwendung von Lakmoid und Curcuma untersucht. Blaues Lakmoid wird durch starke, aber nicht durch schwache Säuren roth gefärbt, nicht durch KH_2PO_4, und rothes wird durch Alkalien und gewisse Salze schwacher Säuren, z. B. Na_2CO_3 und Na_2HPO_4, gebläut, nicht aber durch $NaHCO_3$ und KH_2PO_4. Durch eine Spur Alkali gebräuntes Curcuma wird durch alle Säuren, auch Kohlensäure, und durch KH_2PO_4 gelb gefarbt; gelbes Curcumapapier wird durch Alkalien und Na_2CO_3, nicht durch Na_2HPO_4 und $NaHCO_3$ gebräunt. Blaues Lakmoidpapier wird durch den Querschnitt eines frischen Muskels nicht verändert, demnach ist freie Milchsäure nicht vorhanden; rothes Papier wird stark gebläut, also können Na_2CO_3 und Na_2HPO_4 anwesend sein. Gelbes Curcumapapier bleibt unverändert, also kann nur $NaHCO_3$ vorhanden sein, braunes wird gar nicht oder nur schwach gelb gefärbt. — Säuren und Basen halten einander annähernd das Gleichgewicht. Der Querschnitt eines starren oder tetanisirten Muskels färbt blaues Lakmoidpapier nie roth, rothes stets blau,

aber meist deutlich schwächer als der frische Muskel; gelbes Curcumapapier bleibt gelb, braunes wird dagegen gelb gefärbt. Danach enthält auch der starre und tetanisirte Muskel keine freie starke Säure, auch nicht freie Milchsäure; dass aber Säure gebildet worden ist ergiebt sich aus in der Gelbfärbung des braunen Curcumapapieres. Vf. theilt dann die Resultate einiger quantitativer Bestimmungen mit; so z. B. betrug in einem Versuche für den frischen Muskel (Kaninchen) die Acidität für Curcuma 48,7 cc $\frac{n}{10}$ H_2SO_4, die Alkalescenz für blaues Lakmoid 41,2 cc $\frac{n}{10}$ NaOH, die Alkalescenz für rothes Lakmoid 82,5 cc $\frac{n}{10}$ NaOH, während für den starren Muskel sich folgende Werthe ergeben: 69,0 — 17,1 — 60,9.

[*Jakubowitsch* (88) machte quantitative Analysen der Muskeln von Rindsembryonen 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm lang, einige Wochen vor der Geburt und von einem reifen todtgeborenen Kinde. Er resümirt die erhaltenen Resultate folgendermaassen: 1) Die Menge des Wassers in den embryonalen Muskeln nimmt stufenweise ab, je nachdem der Fötus sich mehr und mehr der Periode vollkommener Reife nähert. 2) Die Menge des Trockenrückstandes und der Asche, der im Wasser unlöslichen sowohl als der löslichen Substanzen nimmt allmählich zu. 3) Sowohl die gemeinsame Menge des Cholestearins, des Lecithins und der Fette, so wie im Besondern des Cholestearins nimmt allmählich zu. 4) Die Mengen von Kreatinin, entsprechend der Reife des Fötus nehmen ab, die des Kreatins dagegen zu. 5) Die Menge der Phosphorsäure nimmt zu entsprechend der Reife des Fötus. 6) Der Procentgehalt der Schwefel- und Salzsäure ist in allen Perioden des fötalen Lebens beinahe gleich. *Nawrocki.*]

G. Johnson (89) hat frische wässrige Fleischauszüge nach Liebig's Verfahren und durch Zusatz von Quecksilberchlorid auf Kreatin und Kreatinin untersucht und folgende Resultate erhalten: Kreatin ist nicht im frischen Muskelfleisch vorhanden, sondern entsteht erst durch Bacterien. Hingegen ist Kreatinin im Fleische vorgebildet vorhanden oder entsteht aus einer noch unbekannten Substanz durch Einwirkung des Quecksilberchlorides.

A. Kossel (91) hat Protagon mit Natriumalkoholat zersetzt und gefunden, dass zum Unterschiede von Lecithin nicht aller Phosphor als Phosphorsäure abgespalten wird, sondern dass zwei krystallisirende phosphorhaltige Säuren entstehen. Durch Behandlung des Protagons mit Aetzbaryt in methylalkoholischer Lösung erhält K. Cerebrin und Kerasin. Durch Benzoesäureanhydrid gewinnt man aus dem Kerasin eine Benzoyl-, durch Brom eine Bromverbindung. Letztere ist leicht löslich in Aether, Benzol, Alkohol. Infolge dessen kann man bei mikroskopischen Präparaten

das Nervenmark schon in der Kälte durch bromhaltiges Benzol leicht ausziehen.

Vf. hat in Eiterzellen kein Cerebrin, wohl aber cerebrinartige Körper (das Cerebrin des Eiters Hoppe-Seylers), die er Pyosin (Schmp. 238°) und Pyogenin (Schmp. 221°) nennt, gefunden. Schliesslich theilt Vf. mit, dass die Cerebrine sehr widerstandsfähig gegen Fäulniss sind, da er in dem Schädel einer Leiche, welche 10 Jahre lang in einem Massengrabe gelegen hatte, Cerebrin fand.

G. Courant (92) hat die Reaction der Milch und deren Beziehungen zur Labgerinnung u. s. w. näher untersucht. A) Die Reaction der Kuhmilch. Dieselbe wurde quantitativ festgestellt unter Anwendung von Lakmoid und von Phenolphtaleïn als Indicatoren, und zwar getrennt in den ersten und letzten Portionen jeder Melkung. Im Mittel von 20 Versuchen wurde gefunden, dass 10 cc frische Kuhmilch (I. Portion) so sauer reagiren wie 1,65—2,4 cc $\frac{n}{10}$ Natronlauge, und so alkalisch wie 3,7—5,5 cc $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure (bez. letzte Portion: 1,55—2,25 $\frac{n}{10}$ Natron und 3,2—4,65 $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure); d. h. im Mittel erscheinen 100 cc Milch so alkalisch wie 0,198 g NaOH und so sauer wie 0,093 g H_2SO_4. B) Die Reaction der Frauenmilch. Dieselbe ist ebenso wie die der Kuhmilch für Lakmoid alkalisch, für Phenolphtaleïn sauer, aber in viel geringerem Grade, und vom dritten Tage nach der Entbindung an zeigt dieselbe bei derselben Person nur sehr geringe Schwankungen. Vom 3.—11. Tage post partum beträgt die Reaction im Mittel 1,23 cc $\frac{n}{10}$ Säure für Lakmoid und 0,45 cc $\frac{n}{10}$ Lauge für Phenolphtaleïn, zwischen dem 10. Tage und 14. Monate p. p. schwankten diese Werthe zwischen 0,90—1,45 cc $\frac{n}{10}$ H_2SO_4 und 0,20—0,55 cc $\frac{n}{10}$ NaOH. C) Die Reaction des Caseïns. In je 10 cc Kalkwasser (welche mit Lakmoid als Indicator 4,54, mit Phenolphtaleïn 4,49 cc $\frac{n}{10}$ SO_4H_2 im Mittel zur Neutralisation brauchten) wurden 0,3—0,2—0,1 g Caseïn gelöst und dann mit $\frac{n}{10}$ SO_4H_2 titrirt; es wurden mit Lakmoid gebraucht im Mittel: 0,9—0,65—0,35 cc, mit Phtaleïn 2,75—2,0—0,95 cc. Hieraus ist zu schliessen, „dass Caseïn mit Calcium eine für Phenolphtaleïn neutrale Verbindung liefert, und dass die Röthung des blauen Lakmoidpapieres beginnt, wenn noch Kalk an Caseïn gebunden ist“, und dass „das Caseïn zur Bildung einer für Phenolphtaleïn neutralen Verbindung die dreifache Menge des Calciums braucht, welche

bei Beginn der Röthung des blauen Lakmoidpapieres noch in der Lösung an Caseïn gebunden ist". Vf. unterscheidet daher letztere Verbindung als Monocalciumcaseïn von der ersteren als Tricalciumcaseïn. Zu denselben Resultaten führt die Titration mit Salzsäure und Oxalsäure, sowie auch die mit Phosphorsäure; bei Anwendung letzterer Säure fällt das Caseïn erst dann vollständig aus, wenn aller Kalk in $CaH_4P_2O_8$ übergeführt ist. D) Die Herstellung der mit Lab gerinnenden Caseïnlösungen. Damit eine Caseïnlösung mit Lab gerinnen könne, ist es nothwendig, dass dieselbe einen gewissen Ueberschuss eines Kalksalzes gelöst enthalte. Lösungen von 0,3 g Caseïn in 4 bez. 6 cc Kalkwasser gerinnen mit Lab nicht; löst man 0,3 g Caseïn in 10 cc Kalkwasser und setzt soviel $\frac{n}{10}$ Oxalsäure zu, wie für die Sättigung von 4 cc Kalkwasser erforderlich ist, so gerinnt die milchige Flüssigkeit auch nicht mit Lab. Wird dagegen zu der Lösung von 0,3 g Caseïn in 10 cc Kalkwasser 2,9 cc $\frac{n}{10}$ Salz- oder Schwefelsäure gesetzt (so dass die Lösung neben dem Kochsalz Dicalciumcaseïn enthält), so gerinnen die Mischungen gut mit Lab. Will man Phosphorsäure anwenden, so muss man zu der Lösung des Caseïns in Kalkwasser soviel der Säure zusetzen, dass die ganze Kalkmenge als Tricalciumphosphat neben Caseïn vorhanden ist. Vf. zeigt durch weitere Versuche, dass in dieser Lösung neben Dicalciumcaseïn noch Mono- und Tricalciumphosphat enthalten sein müssen, damit durch Lab Gerinnung bewirkt werden kann, sowie dass auch ohne Phosphorsäure, durch Zusatz von Chlorcalcium zu Dinatriumcaseïn gerinnbare Mischungen erhalten werden. E) Die Reaction der mit Lab gerinnenden Caseïnlösungen. Dieselbe ist bei allen solchen Lösungen für Lakmoïd alkalisch und für Phenolphtaleïn sauer, ebenso wie die der Milch. F) Vergleich der Reaction der Milch mit der Reaction der für Lab gerinnbaren Caseïnlösungen. Zu einem solchen Vergleiche sind nur die Phosphate enthaltenden Caseïnkalklösungen verwendbar, und man findet dann, dass die Milch für Lakmoïd erheblich alkalischer ist, als die angewandten Caseïnlösungen, während die Acidität beider für Phenolphtaleïn nahezu gleich ist. Die Frauenmilch ist übrigens, wie schon erwähnt, noch alkalischer und weniger sauer, als die Kuhmilch; vielleicht enthält dieselbe das Caseïn als Tricalciumcaseïn. G) Bedeutung der Reaction für die Labgerinnung. Im Allgemeinen ist die Gerinnung um so unvollständiger, je grösser die Alkalescenz der Milch, bezw. der Caseïnlösung ist. Kuhmilch kann durch Zusatz von Kalkwasser (3 cc. auf 10 cc. Milch) ungerinnbar für Lab gemacht werden, und umgekehrt giebt Frauenmilch nach Zusatz von etwas Phosphor-

säure (1,5—2,0 cc. $\frac{n}{10}$ Säure auf 5 cc. Milch) mit Lab ein grobflockiges, massiges, contractiles Gerinnsel. H) Die Veränderungen der Milchreaction beim Verdünnen mit Wasser, beim Kochen und beim Zusatz von Chlorcalcium. Durch Verdünnen mit Wasser wird sowohl die Alkalescenz, wie die Acidität der Milch herabgesetzt; Vf. erklärt dies durch die Annahme, dass in der Milch, bezw. den mit Lab gerinnnenden Caseïnkalkphosphatlösungen nicht Mono- und Tricalciumphosphat neben einander, sondern vielmehr Dicalciumphosphat vorhanden sei, welches Salz an sich durch Wasserzusatz dissociirt wird, nicht aber bei Gegenwart von Caseïn. Kochen der Milch wirkt ebenso wie Verdünnen derselben, wobei es sich vermuthlich ebenfalls um Dissociationserscheinungen handelt. Zusatz von Chlorcalcium dagegen setzt zwar die Alkalescenz ebenfalls herab, erhöht dagegen die Acidität. I) Die Reaction des Labserums. „Bei der Gerinnung durch Lab fällt das Dicalciumcaseïn mitsammt seinem Kalk aus; in den Calciumphosphat enthaltenden Lösnngen reisst es einen Theil der Kalksalze als Tricalciumphosphat mit; im Labserum der mit Salzsäure und Schwefelsäure hergestellten Lösungen erscheinen Calciumchlorid bezw. Calciumsulfat, in den mit Phosphorsäure bereiteten Monocalciumphosphat. In Folge hiervon reagirt das Labserum der mit Salz- und Schwefelsäure hergestellten Lösungen neutral, das der Phosphorsäure enthaltenden durch Monocalciumphosphat für Phenolphtaleïn sauer.“ Das Labserum der Milch zeigt eine Abnahme der Alkalescenz wie der Acidität, doch bleibt erstere wegen der Anwesenheit alkalisch reagirender Salze verhältnissmässig gross.

[*Th. Henkel* (96) weist nach, dass Citronensäure einen constanten Bestandtheil der Kuhmilch bildet. In etwa 30 untersuchten Milchproben findet Vf. von 1—1,4 g wechselnde Mengen an Citronensäure. Dass die Citronensäure nicht etwa ein Product der Labwirkung ist, geht daraus hervor, dass die Säure auch aus Serumflüssigkeiten, gewonnen durch Coagulation der Milch mit Salzsäure oder durch Filtration der Milch durch Thonzellen abgeschieden werden konnte. Auch ein Product der Einwirkung längeren Erhitzens auf den Milchzucker oder einen anderen Körper der Milch ist die Citronensäure nicht. In der Milchconserve wurden nach längerem Lagern regelmässig entweder Concretionen oder voluminöse Absätze, in der Hauptsache aus Calciumcitrat bestehend, gefunden, und zwar etwa 2,0—2,5 g pro Liter ursprünglicher Milch betragend. *Baessler.*]

S. Edkins (97) hat die von Kühne und von Roberts beschriebene Wirkung des Pankreasauszuges auf Milch näher untersucht und gefunden, dass dieselbe von einem eigenthümlichen, dem Lab des Magensaftes ähnlichen Enzyme ausgeübt wird. Sie besteht darin, dass Milch mit Pan-

kreasextract versetzt nach kurzer Zeit, einigen Minuten, beim Kochen gerinnt; diese Gerinnung nimmt zunächst zu, dann aber wieder ab, sodass nach einer gewissen Zeit die Gerinnung beim Kochen wieder ausbleibt, eine Veränderung, welche auf die Einwirkung des proteolytischen Enzyms zu beziehen ist. Zusatz von Neutralsalzen bewirkt Gerinnung der Milch unter dem Einflusse des Pankreasextracts, wenn sonst anscheinend keine Neigung dazu vorhanden ist; dies kann nicht auf den verzögernden Einfluss solcher Salze auf die Wirkung des proteolytischen Enzyms bezogen werden. Wenn auch für das blosse Auge anscheinend keine Veränderung der Milch durch die Pankreaswirkung eingetreten ist, so kann doch ein solcher nachgewiesen werden: 1) durch Erhitzen, 2) durch Zusatz eines gleichen Volums gesättigter Kochsalzlösung, oder 3) durch sorgfältigen Zusatz von Säure. Die gleichen Veränderungen erleidet die Milch durch kleinste Mengen Lab, welche nicht hinreichen, um wirkliche Gerinnung zu erzeugen; die Milch verhält sich dann wie eben angegeben. Das umgewandelte Caseïn oder Metacaseïn (Roberts) kann durch Kochsalz ausgefällt und gereinigt werden; eine Lösung desselben gerinnt nicht mit Lab. Gleichzeitig mit der Bildung des Metacaseïns erfolgt wahrscheinlich die des Molkeneiweisses. Die Eigenschaften dieses Metacaseïns deuten auf eine nahe Verwandtschaft zum Tyreïn (Käse) hin.

P. Walther (98) theilt Versuche mit, welche die Unhaltbarkeit der von A. Fick aufgestellten Theorie der Labwirkung (dass nämlich nicht jedes Caseïnmolekül mit einem Fermentmolekül in Berührung zu kommen brauche, um zu gerinnen) beweisen. Führt man nämlich die Ueberschichtung der (möglichst durch Centrifugiren entfetteten) Milch mit Lablösung, oder der letzteren mit Milch so aus, dass jede Mischung der Flüssigkeiten, auch beim längeren Stehen bei 35°, möglichst vermieden wird, so tritt die Gerinnung nicht „blitzartig“ durch die ganze Masse, sondern nur sehr langsam und allmählich fortschreitend im Laufe einiger Stunden ein, und zwar auch dann, wenn die vorhandene Fermentmenge bei inniger Mischung mit der ganzen Menge Milch diese in 15″ zum Gerinnen gebracht haben würde. Dass schliesslich doch Gerinnung durch die ganze Masse hindurch eintritt, hat seinen Grund darin, dass es absolut unmöglich ist, die allmähliche Mischung beider Flüssigkeiten zu verhindern; ist die Labschicht oben, so senken sich die Gerinnsel allmählich zu Boden — ist sie unten, so steigen die ausgepressten Molken empor, und auf beide Weisen wird das Ferment in der Milch verbreitet. Bemerkt sei noch, dass von dem benutzten Labpulver 1 Theil genügte, um 1 000 000 Theile Milch zur Gerinnung zu bringen.

E. Koefoed (100) hat die Säuren einer aus Jütland bezogenen Butter untersucht. Er fand darin Säuren der Reihe $C_nH_{2n}O_2$ (die normalen Glieder mit geraden n, von C_4 bis mit C_{18}), Oelsäure, eine Säure $C_{15}H_{28}O_4$

und vielleicht eine Säure $C_{29}H_{54}O_5$. Die Säuren $C_nH_{2n}O_2$ waren etwa in folgenden Verhältnissen vorhanden: Stearinsäure: 2 Th., Palmitinsäure: 28 Th., Myristinsäure: 26 Th., Laurinsäure: 8 Th., Caprinsäure: 2 Th., Caprylsäure: 0,5 Th., Capronsäure: 2 Th., und Buttersäure: 1,5 Th. — zusammen: 66 Th. neben 34 Th. anderer flüssiger Fettsäuren, von denen mehr als 1/3 Oelsäure ist.

[*A. J. Swaving* (101) folgert aus einer Arbeit über die Sättigungszahlen für die flüchtigen Fettsäuren der niederländischen Buttersorten, dass die Bildung der flüchtigen Säuren in der Butter abhängig ist sowohl von der Lactation, wie von der Fütterung in der Weise, dass beim Eintritt der Lactation der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren steigt, im Verlauf derselben aber fällt. Ebenso wird im Anfang des Weidegangs die Anzahl der flüchtigen Fettsäuren gesteigert, resp. auf einem ziemlich hohen Stand erhalten; — bei fortgeschrittener Jahreszeit nimmt jene Anzahl wieder ab. Wegen der grossen Abwechslung der Zeit, worin die Lactation eintritt, wegen des Einflusses, welchen verschiedenartiges Futter auf die Menge der flüchtigen Fettsäuren ausübt, lassen sich weder für die einzelnen Provinzen, noch für die einzelnen Monate maassgebende Grenzzahlen aufstellen. Als unterste Grenze für die Beurtheilung der Butter im Allgemeinen auf Grund des Reichert-Meissl-Wollny'schen Verfahrens dürfte die Sättigungszahl 19 1/10 cc Normalkali für 5 g ausgeschmolzenes Butterfett als statthaft bezeichnet werden können.

Bässler].

[*L. Graffenberger* (105) untersuchte die Zusammensetzung der Kaninchenknochen im hohen Alter und fand, dass zu dieser Zeit der Wassergehalt, welcher in ausgewachsenen Knochen des Kaninchens 20 bis 24 Proc. beträgt, bis auf 14—17 Proc. herabsinkt. Ein Gleiches ist auch bezüglich des Fettes der Fall. In dem Verhältniss der organischen zur anorganischen Substanz liess sich eine wesentliche Aenderung im hohen Alter nicht constatiren. Die Knochen von 6—7 Jahre alten Kaninchen enthalten mehr kohlensaures, aber weniger phosphorsaures Calcium, als die von ausgewachsenen Thieren im Alter von 2—4 Jahren.

Bässler].

O. Schmiedeberg (106) veröffentlicht die Resultate seiner umfassenden Versuche über die chemische Zusammensetzung des Knorpels.

Durch anhaltende Pepsinverdauung der Knorpel aus der Nasenscheidewand von Schweinen erhält Vf. eine weisse, teigartige, in Wasser unlösliche Masse, welche er Peptochondrin nennt und die eine Verbindung von Leimpepton mit Chondroitschwefelsäure ist. War die Verdauung unvollkommen, so ist dieses Peptochondrin mit Glutinchondrin verunreinigt, von dem man ersteres durch Ausziehen mit 2—3 procentiger Salzsäure trennt. Aus dieser salzsauren Lösung erhält man das Peptochondrin durch Fällen mit Alkohol rein.

Aus einer Lösung von Glutin- oder Peptochondrin in Kalilauge fällt Alkohol stark basisch chondroitinschwefelsaures Kali. Die Chondroitinschwefelsäure, deren Charakter als Aetherschwefelsäure schon früher von Mörner, der sie jedoch nicht in reinem Zustande dargestellt hat, erkannt ist, spaltet sich leicht in Schwefelsäure und Chondroitin. Deshalb ist auch das durch Alkohol gefällte chondroitinschwefelsaure Kali durch etwas Chondroitin verunreinigt. Rein erhält man die Säure als chondroitinschwefelsaures Kupferoxydkalium. Dieses Salz sowie das Chondroitin sind amorphe colloide Substanzen. Aus zahlreichen Analysen ergiebt sich als Zusammensetzung für das chondroitinschwefelsaure Kupfer, welches aus der Kupferoxydkaliverbindung mit Kupferchlorid dargestellt wurde, folgende Formel: $C_{18}H_{25}CuNSO_{17} + 3H_2O$.

Das aus chondroitinschwefelsaurem Baryt erhaltene Chondroitin ist eine weisse, amorphe, in Wasser langsam, aber beliebig lösliche Substanz, welche Kupfer in alkalischer Lösung hält, ohne es zu reduciren. Die Analysen ergaben die Formel: $C_{18}H_{27}NO_{14} + {}^1/_2\,H_2O$. Das Chondroitin ist eine einbasische Säure.

Durch Erhitzen von Chondroitinsulfat mit sehr verdünnter Salpetersäure (circa 3 Proc.) oder Schwefelsäure entsteht Essigsäure und Chondrosinsulfat, für welches die Analysen die Formel: $(C_{12}H_{21}NO_{11})_2 . H_2SO_4$ lieferten. Das Chondrosin ist eine gummiartige, leicht zersetzliche Masse und hat den Charakter einer Amidosäure. Es reducirt alkalische Kupferlösung und zwar 1 Mol. Chondrosin 5,5 Mol. CuO; also ist das Reductionsvermögen grösser als das des Traubenzuckers. Das Chondrosinsulfat dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts. Durch Spaltung des Chondrosins mit Barythydrat entsteht Glykuronsäure und drei stickstofffreie Säuren: 1) $C_6H_{10}O_7$, 2) $C_5H_8O_7$ Trioxyglutarsäure (?), 3) $C_4H_8O_5$ Chondronsäure.

Vf. hat vergleichende Versuche über das Verhalten von Glukosamin gegen Barythydrat angestellt und auf diese Weise ein dem chondronsauren Baryt sehr ähnliches Barytsalz erhalten. Er vermuthet deshalb, dass das Chondrosin aus den Atomgruppen der Glykuronsäure und des Glukosamins besteht. Er stellt für das Chondroitin folgende Formel auf:

$$\begin{array}{l} CO - CO - CH_2 - CO - CH_2 - CO - CH_3 \\ | \\ CH - N = CH - (CHOH)_4 - COOH \\ | \\ (CH . OH)_3 \\ | \\ CH_2OH. \end{array}$$

Der Knorpel ist aufzufassen als eine collagene Grundsubstanz, in der die salzartige Verbindung der Chondroitinschwefelsäure mit Glutin und eiweissähnlichen Körpern eingelagert ist. Dementsprechend gelang

es aus Knochenknorpel, der möglichst entkalkt und von Phosphorsäure befreit war, durch Einlegen in eine auf 40—50° erwärmte Lösung von chondroitinschwefelsaurem Baryum einen Knorpel mit der reducirenden Eigenschaft des natürlichen Knorpels zu erhalten, während bei gewöhnlicher Temperatur diese Verbindung nicht entstand. Offenbar war durch die erhöhte Temperatur eine Umwandlung der collagenen Substanz in Glutin vor sich gegangen, welches sich mit der Chondroitinschwefelsäure vereinigt hatte.

Vf. schliesst aus dem Umstande, dass nicht jeder Knorpel Chondroitschwefelsäure enthält, dass diese nicht ein integrirender Bestandtheil des Knorpels ist, sondern dass dieser nur das Reservoir und die Bildungsstätte der Säure ist, welche möglicherweise als Zwischenproduct des Stoffwechsels von ausserordentlicher Bedeutung ist.

[*A. Kossel* (107) untersuchte den Chordastrang eines Störs im frischen Zustande. Er fand einen Wassergehalt von im Mittel 95,91 Proc. Neben den organischen Stoffen wurden 0,85 Proc. Asche (bezogen auf d. feuchte Organ) mit 0,805 Proc. in Wasser löslichen und 0,047 Proc. unlöslichen Substanzen gefunden. Dieser Befund würde einem Gehalt der Gewebsflüssigkeit an 0,83 Proc. Salzen entsprechen. Die frische Chorda enthält nur sehr geringe Mengen löslicher Eiweisskörper, aber sehr beträchtliche Mengen durch siedendes Wasser ausziehbaren Glykogens, nämlich 12,76 Proc. des bei 100° C. getrockneten Gewebes. Hiernach ist die Anschauung, dass die Chorda dorsalis der Bindegewebsgruppe oder gar speciell dem Knorpelgewebe angehöre, schwer festzuhalten. Einer der typischen, gewebsbildenden Stoffe des Bindegewebes konnte nicht nachgewiesen werden. Wohl aber lässt sich nicht verkennen, dass das Chordagewebe in chemischer Hinsicht vollkommen den Charakter embryonalen Gewebes zeigt. *Bässler*].

J. E. Abelous und *F. Heim* (108) haben in den Eiern von Maja squinado, Platycarcinus pagurus, Portunus puber und Galathea strigosa drei Fermente gefunden: im amylolytisches, ein Rohrzucker invertirendes und ein tryptisches; die Existenz eines vierten Fette emulgirenden und verseifenden, ist wahrscheinlich, aber noch nicht sicher bewiesen.

Nach Versuchen von *F. G. Hopkins* (109) ist der gelbe Farbstoff auf den Flügeln des Citronenfalters in heissem Wasser ziemlich löslich, in anderen Lösungsmitteln nicht. Er ist amorph, zeigt saure Eigenschaften und giebt die Murexidreaction, lässt auch beim längeren Kochen mit verdünnter Salzsäure Harnsäure entstehen.

II.

Ernährungsvorgänge.

A. Athmung.

1) *Marcet, W.,* Ueber die chemischen Vorgänge der menschlichen Athmung, wenn aus einem geschlossenen Gefässe ein- und ausgeathmet wird. Proceed. Roy. Soc. XLIX. p. 103—117.
2) *Derselbe,* Recherches sur les phénomènes chimiques de la respiration humaine. Physiol. Centralbl. V. S. 114 (Ref. nach Arch. des sciences phys. et nat. XXIV, 11. p. 446; ausführliche Mittheilungen über die in diesen Berichten 1889. II. Abth. S. 370 referirten Versuche).
3) *Derselbe,* On the interchange of gases in the respiratory process. Journ. of Physiol. XII. Proc. Physiol. Soc. p. XXXIII—XXXV.
4) *Chapman, H. C.,* and *Brubaker, A. P.,* Researches upon respiration. I. On the consumption of oxygen and the production of carbon dioxyde in animals. Physiol. Centralbl. V. S. 80 (Ref. nach Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. Jan. 1891; mittlerer Respirationsquotient 0,90).
5) *Loewy, A.,* Zur Kritik der im Zuntz'schen Laboratorium geübten Methode der Respirationsversuche am Menschen. Pflüger's Arch. XLIX. S. 492—498 (dieselbe giebt die natürlichen Verhältnisse in der möglichst vollkommenen Weise wieder; kleine Differenzen in den Resultaten bei Menschen und Thieren sind nicht durch die Methode, sondern durch die verschiedene Natur derselben bedingt).
6) *Berenstein, M.,* Neue Versuche zur Bestimmung der Residualluft am lebenden Menschen. Pflüger's Arch. L. S. 363—375 (die Menge derselben betrug bei Männern 500—1250 cc, Mittel ca. 800 cc, bei Frauen weniger, 347—526 cc; Vitalcapacität: Residualluft = 5 : 1 bis 4 : 1).
7) *Speck,* Kohlensäure und Athembewegung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 509—521. (Polemisch; Vf. hält seine Ansichten gegenüber Geppert und Zuntz aufrecht.)
8) *Zuntz* und *Geppert,* Nochmals über den Einfluss der Muskelthätigkeit auf die Athmung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVIII. S. 444—445. (Polemisch gegen Speck.)
9) *Ughetti, G. B.,* et *Alonzo, G.,* Sur la toxicité présumée de l'air expiré. Arch. de Biol. ital. XV. p. 162—163 (die Vff. konnten eine Giftigkeit der ausgeathmeten Luft und Wasserdämpfe gesunder Menschen nicht im Geringsten beobachten).
10) *Marcet, W.,* Untersuchungen über die Absorption von Sauerstoff und Bildung von Kohlensäure bei normaler Athmung und bei Athmung von Luft, welche einen Ueberschuss von Kohlensäure enthält. Proceed. Roy. Soc. L. p. 58 bis 75.
11) *Gruber, M.,* Ueber den Einfluss der Uebung auf den Gaswechsel. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 466—491.
12) *v. Hösslin, H.,* Ueber den Einfluss der Sauerstoffspannung im Gewebe auf den Sauerstoffverbrauch. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München. 1891. Sep.-Abdr.

13) *Honigmann, G.,* Beiträge zur Kenntniss der Wirkung von Sauerstoffeinathmungen auf den Organismus. Zeitschr. f. klin. Med. XIX. S. 270—293. (Pathologisch.)
14) *Labbé, D.,* et *Oudin,* Sur l'ozone considéré au point de vue physiologique et thérapeutique. Compt. rend. CXIII. p. 141—144.
15) *Peyron,* Études des variations de la capacité respiratoire du sang, applications thérapeutiques. Antidote du saturnisme de l'hydrargyrisme. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 835—836. (Therapeutisch.)
16) *Oddi, R.,* et *Vicarelli, G.,* Influence de la grossesse sur l'ensemble de l'échange respiratoire. Arch. de Biol. ital. XV. p. 367—375.
17) *Viault,* Sur la quantité d'oxygène contenue dans le sang des animaux des hauts plateaux de l'Amérique du Sud. Compt. rend. CXII. p. 295—298; Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 87—90.
18) *Fubini, S.,* und *Benedicenti, A.,* Ueber den Einfluss des Lichts auf den Chemismus der Athmung. Moleschott, Unters. z. Naturl. d. Mensch. u. d. Thiere. XIV. S. 623—629 (der Stoffwechsel wird durch das Licht auch bei im Winterschlaf befindlichen Thieren erhöht).
19) *Dieselben,* Observations faites sur des animaux à l'état hibernant. Arch. de Biol. XVI. p. 80—86.
20) *Oddi, R.,* Influence de la température sur l'ensemble de l'échange respiratoire. Arch. de Biol. ital. XV. p. 223—228.
21) *Wittkowsky, G.,* Ueber die Zusammensetzung der Blutgase des Kaninchens bei der Temperaturerhöhung durch den Wärmestich. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak. XXVIII. S. 283—294.
22) *Oddi, R.,* Influence du travail musculaire sur l'ensemble de l'échange respiratoire. Arch. de Biol. ital. XV. p. 388—396.
23) *Loewy, A.,* Die Wirkung ermüdender Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel. Pflüger's Arch. XLIX. S. 405—442.
24) *Gréhant, N.,* Variations produites dans l'exhalation pulmonaire de l'acide carbonique par l'état de repos ou de contraction d'un certain groupe de muscles. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 14—16.
25) *Hamburger, J.,* Ueber den Einfluss der Athmung auf die Permeabilität der Blutkörperchen. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 405—416.
26) *Blachstein,* Die Verarmung des Peptonblutes an Kohlensäure. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 394—401.
27) *Grandis, V.,* Ueber den Grund der geringen Kohlensäuremenge im Peptonblute. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 499—532.
28) *Milovidov, M.,* Beobachtungen über den Einfluss von Phosphor und Arsenik auf den Gaswechsel bei Thieren. S. Petersburg 1891. Inaug.-Diss.
29) *de Saint-Martin, L.,* Recherches sur le mode d'élimination de l'oxyde de carbone. Compt. rend. CXII. p. 1232—1235.
30) *Langlois, P.,* Action du nickel-carbonyle sur les gaz du sang. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. S. 212—213 (die Aufnahmefähigkeit des Blutes für Sauerstoff wird unter Bildung von Kohlenoxydhämoglobin stark herabgesetzt).

W. Marcet (1) hat über die menschliche Athmung, beim Athmen im geschlossenen Gefäss, Versuche an mehreren Individuen angestellt und gefunden, dass unter diesen Umständen in derselben Zeit weniger Kohlensäure ausgeathmet wird, als beim Einathmen von frischer Luft, und dass das Verhalten dieser Kohlensäuremengen bei verschiedenen

Personen dasselbe ist. Wenn nach längerem Athmen im geschlossenen Gefäss plötzlich frische Luft eingeathmet wurde, so war die Kohlensäureproduction grösser als die normale.

Derselbe (10) hat Versuche gemacht über die Absorption von Sauerstoff und Ausathmung von Kohlensäure bei Athmung in gewöhnlicher Luft und in solcher, welche einen Ueberschuss von Kohlensäure enthält. Er findet für das Verhältniss der gebildeten Kohlensäure zu dem absorbirten Sauerstoff in normaler Luft 0,9, in Luft, welche 2,5 bis 4 Procent Kohlensäure enthält: 0,6. Es ist also der Verbrauch an Sauerstoff, wenn die Athmung in 2,5 bis 4 Procent Kohlensäure enthaltender Luft geschieht, der nicht als Kohlensäure wieder ausgeschieden wird, grösser als bei Athmung in gewöhnlicher Luft.

M. Gruber (11) hat Versuche angestellt zur Beantwortung der Frage, ob die Kohlensäureausscheidung proportional der Arbeitsleistung ist oder ob bei zunehmender Uebung das Verhältniss der geleisteten Arbeit zur producirten Kohlensäure sich ändert. Folgende Tabelle giebt die Resultate zweier Versuchsreihen an (1. Reihe I—VII, 2. Reihe VIII—XV), in denen Verfasser selbst Versuchsperson war.

Versuchsnummer	Versuchsbedingungen	Grösse der geleisteten Arbeit in g	Gewicht des während 20 Min. ausgeschiedenen CO_2 in g
I	Ruhe	—	9,706
II	Gehen	—	19,390
III	—	—	—
IV	Steigen	5892	39,939
V	Steigen	5892	42,024
VI	Steigen (geübt) [1]	6075,5	32,063
VII	Steigen (geübt)	6075,5	32,370
VIII	Ruhe	—	12,751
IX	Ruhe	—	12,915
X	Gehen und Ruhe	—	22,428
XI	Gehen und Ruhe	—	22,407
XII	Steigen mit 15 kg Last	7376	38,944
XIII	Steigen mit 15 kg Last	7376	38,720
XIV	Steigen mit 15 kg Last geübt	7539	31,022
XV	Steigen mit 15 kg Last geübt	7539	30,980

Es geht also aus dieser Untersuchung hervor, dass der Stoffumsatz abnimmt, wenn die Uebung wächst.

H. v. Hösslin (12) theilt Versuche mit über den Einfluss der Sauerstoffspannung im Gewebe auf den Sauerstoffverbrauch, welche er an Mäusen angestellt hat. Athmete das Thier erst unter normalem Drucke

1) In der I. Reihe wurde zwischen Vers. V und VI; in der II. Reihe zwischen Vers. XIII u. XIV die gleiche Arbeit während 12 resp. 14 Tage zweimal, an zwei Tagen einmal geleistet.

und dann unter verringertem, so sank der Sauerstoffverbrauch stark ab, und zugleich auch das Körpergewicht des Versuchsthieres; kam dann das Thier wieder unter normalen Druck, so stieg auch wieder der Sauerstoffverbrauch und zwar auch dann, wenn das Thier nun hungerte. So z. B. betrug der O-Verbrauch in einem Versuche an den ersten beiden Tagen bei Hunger 910 und 940 cc unter normalem Drucke, an den nächsten beiden Tagen, wo das Thier ausreichend ernährt wurde, aber sich unter vermindertem Drucke befand 860 und 620 cc, und am letzten Tage bei Hunger und unter normalem Drucke 950 cc. Ganz gleiche Resultate lieferten die anderen Versuche, sodass also durch dieselben die Abhängigkeit des Sauerstoffverbrauches von der Sauerstoffspannung erwiesen ist.

D. Labbé und *Oudin* (14) haben atmosphärische Luft mittelst eines besonderen Apparates elektrisch so ozonisirt, dass 1 l Luft 0,00011 bis 0,00012 g Ozon enthielt; diese Mischung konnte von Thieren und Menschen längere Zeit hindurch ohne irgendwelche Störung eingeathmet werden. Personen, deren Blut bei gewöhnlicher Athmung nicht genügend mit Sauerstoff gesättigt wurde, nahmen mehr Sauerstoff auf, nach 10—15′ schon ca. 1 Proc.; dieses Mehr verschwand zwar, wenn das Athmen ozonisirter Luft ausgesetzt wurde, allein bei öfterer Wiederholung des Versuches stieg allmählich die Menge des Oxyhämoglobins bis auf die normale Höhe. In einem anderen Versuche zeigen die Verfasser, dass Culturen des Tuberkelbacillus in dieser ozonisirten Luft ihre Virulenz einbüssen, sodass damit geimpfte Meerschweinchen gesund blieben, während die Controlthiere nach 25 Tagen starben.

R. Oddi und *G. Vicarelli* (16) haben den Gaswechsel bei trächtigen Mäusen untersucht und den respiratorischen Quotienten sehr hoch, zwischen 0,64 und 1,1 schwankend gefunden; die Kohlensäureausscheidung sank am Tage vor dem Werfen stark ab. Im Allgemeinen ergiebt sich aus den Versuchen, dass während der Tragezeit der Verbrauch der stickstoffhaltigen Substanzen herabgesetzt ist, weil dieselben für die Ernährung und das Wachsthum der Föten gebraucht werden; die Verbrennung betrifft daher hauptsächlich die Kohlehydrate.

Viault (17) hat in Morococha (4392 m, Barom. 450 mm) und Chicla (3724 m, Barom. 485 mm) in Peru Blutgasanalysen ausgeführt. An ersterem Orte fand er mittelst der Quecksilberluftpumpe im Blute zweier Hammel 13,16 und 13,30 Vol. Proc. an Sauerstoff, in Chicla im Blute eines Hundes 18,26 Vol. Proc. (reducirt auf 0^{0} 760^{mm} Hg). Das Maximum der respiratorischen Capacität der betreffenden Blutarten war 16 — 17 — 25 Proc. Diese Werthe sind aber merklich gleich denjenigen, welche bei diesen Thieren in unseren Gegenden, bei hohem atmosphärischem Drucke gefunden werden. Da nun in jenen hohen Gegenden das Blut bedeutend reicher an rothen Körperchen ist, als bei uns, so ist

Vf. der Meinung, dass die Vertheilung des Hämoglobins auf eine bedeutend grössere Oberfläche die Aufnahme derselben Sauerstoffmenge aus der so verdünnten Luft ermöglicht.

S. Fubini und *A. Benedicenti* (19) haben bei Siebenschläfern, Haselmäusen und Fledermäusen, welche sich in tiefem Winterschlafe befanden, die Kohlensäureausscheidung in der Dunkelheit und im Lichte untersucht und dieselbe unter dem Einflusse des letzteren vermehrt gefunden. Wird die Kohlensäuremenge im Lichte = 100 gesetzt, so ergiebt sich die im Dunkeln im Mittel aus allen Versuchen = 76 (Max. 93, Min. 48).

R. Oddi (20) berichtet über weitere Versuche, welche den Einfluss der Temperatur auf den respiratorischen Gaswechsel zum Gegenstande haben. Als Versuchsthier diente die Maus; die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

Datum	No. des Versuches	Temp.	Anfangsgewicht des Thieres	Verlust erlitten von 1 kg Thier in 1 h. Versuchsdauer	CO_2 ausgeathmet von 1 kg Thier in 1 h.	H_2O ausgegeben von 1 kg Thier in 1 h.	O_2 berechnet pro 1 kg und 1 h.	$\frac{CO_2}{O_2}$ berechnet	$\frac{CO_2}{H_2O}$ berechnet
		Grad	g	g	g	g	g		
22. Febr.	1	3,0	18,990	7,285	9,505	6,705	9,030	0,76	1,4
20. =	2	5,0	19,442	6,978	8,641	6,721	8,384	0,74	1,2
8. =	3	7,0	19,384	7,575	8,452	7,180	8,065	0,70	1,1
6. =	4	7,5	17,917	7,824	8,046	7,664	7,884	0,69	1,0
5. =	5	8,5	18,652	6,975	7,935	6,777	7,736	0,74	1,1
13. =	6	9,5	19,767	6,485	7,538	5,357	6,410	0,80	1,4
4. =	7	10,5	19,282	5,860	7,443	5,079	6,660	0,80	1,4
24. =	8	12,5	19,943	6,472	6,692	6,048	6,268	0,77	1,1
27. =	9	13,0	19,624	5,921	6,333	5,938	6,351	0,72	1,0
28. =	10	25,0	19,367	5,640	5,400	5,102	4,862	0,80	1,0
26. =	11	35,0	19,503	4,512	4,977	4,736	5,912	0,65	1,0

Die Kohlensäure nimmt also mit steigender Temperatur ab, die Wasserausscheidung im Allgemeinen ebenfalls, aber nicht so regelmässig; der wesentlichste Grund für diese Erscheinung ist namentlich in der grösseren Lebhaftigkeit zu suchen, welche die Thiere bei steigenden Temperaturen bekundeten. Die verhältnissmässig starken Schwankungen des respiratorischen Quotienten zeigen, dass die Temperatur den Verbrauch einer bestimmten Substanz weder fördert noch hindert, sondern auf den Gesammtstoffwechsel steigernd oder vermindernd einwirkt. Versuche derselben Art mit Myoxus avellanaria führten im Allgemeinen zu ganz ähnlichen Resultaten. Vf. ist der Ansicht, dass der Einfluss der Temperatur mittelst des Nervensystems auf den Stoffwechsel übertragen wird.

G. Wittkowsky (21) findet den Kohlensäuregehalt des Blutes von Kaninchen, deren Körpertemperatur durch den Wärmestich erhöht ist,

nicht wesentlich niedriger als den normalen. Hieraus ergiebt sich also, dass lediglich durch die Temperaturerhöhung des Körpers die Alkalescenz nicht geändert wird. Bei zum Vergleich ausgeführten Versuchen, wo die Temperaturerhöhung um ca. 2—3 ° durch Ueberhitzen der Thiere im Wärmekasten bewirkt wurde, fand Vf. eine geringe Sauerstoffsteigerung und eine Abnahme des Kohlensäuregehaltes des Blutes um ca. 6 Proc. Diese Differenzen setzt er auf Rechnung der vermehrten Athmung.

R. Oddi (22) hatte 2 Mäuse zu seiner Disposition, von denen die eine, A, sich während der Versuche stets ganz ruhig in ihrem Käfig verhielt, während die andere, B, unter denselben Bedingungen in steter Bewegung war, ohne dass man nöthig hatte, sie künstlich dazu anzuspornen. Da beide Thiere auch fast genau von gleichem Gewichte waren, so stellte Vf. mit ihnen Versuche über den Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Gasaustausch an. Folgende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse umgerechnet auf 1 kg Thier und 1 h. (der einzelne Versuch dauerte immer 6 h und die Nahrung bestand für beide in 10 cc Milch und 3 g trockenem Brod, was allemal vollständig vor Beginn des Versuches verzehrt wurde):

Datum	Maus	T	Anfangsgewicht des Thieres	Verlust erlitten in jeder h. pro 1 kg Thier	CO_2 ausgegeben pro 1 h. u. 1 kg Thier	H_2O ausgegeben pro 1 h. u. 1 kg Thier	O_2 aufgenommen pro 1 h. u. 1 kg Thier	$\frac{CO_2}{O_2}$ berechnet	$\frac{CO_2}{H_2O}$ berechnet
	A ruhig	Grad	g	g	g	g	g		
16. XII.	=	15	19,693	4,291	8,311	4,266	8,286	0,72	1,9
18. =	=	16	19,421	4,463	8,110	4,274	7,921	0,74	1,8
20. =	=	16	19,391	3,515	7,916	3,292	7,556	0,75	2,4
11. I.	=	15	19,306	5,301	9,211	4,765	8,152	0,77	1,8
13. XII.	B unruhig	13	19,396	8,335	10,750	7,218	10,492	0,81	1,4
14. =	=	14	18,456	10,295	10,773	8,334	8,823	0,88	1,2
2. I.	=	14	17,451	8,978	10,485	7,660	9,178	0,83	1,3
4. =	=	14	18,946	8,797	9,474	7,477	8,155	0,84	1,2
16. =	=	14	19,448	10,455	10,344	8,724	8,613	0,87	1,1

Aus diesen Werthen ersieht man, dass „die unruhige Maus B im Mittel für jedes Kilo Thier und jede Stunde des Versuches 10,365 g CO_2 ausgeschieden hat, die ruhige Maus A dagegen nur 8,387 g. Demnach hat für jedes Kilo Thier und jede Versuchsstunde die unruhige Maus B 1,978 g CO_2 mehr ausgegeben, als die ruhige Maus A.“ Dasselbe gilt für das Wasser, nur dass bei diesem der Zuwachs für Maus B noch grösser ist, als bei der Kohlensäure, nämlich 3,433 g im Mittel, infolge dessen sinkt der exspiratorische Quotient ganz bedeutend ab. Die Sauerstoffsteigung beträgt für B im Mittel nur 1,074 g, und demgemäss ist auch der respiratorische Quotient gestiegen. Hieraus ergiebt

sich, dass „gerade der Verbrauch der nicht stickstoffhaltigen Substanzen, und namentlich der Kohlenhydrate, während der Muskelarbeit gesteigert wird."

A. Loewy (23) fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Wirkung ermüdender Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel in folgenden Sätzen zusammen: 1. Während der Muskelarbeit laufen die Verbrennungsprocesse im Organismus in gleicher Weise wie in der Ruhe ab, — was das Gleichbleiben des respiratorischen Quotienten beweist — so lange nicht aus irgendwelchen Gründen der für die Arbeitsleistung nothwendige Sauerstoff in unzureichendem Maasse den arbeitenden Muskeln zugeführt wird. Dann ergaben sich Aenderungen im Stoffzerfall, die ihren Ausdruck in einem Ansteigen des respiratorischen Quotienten finden. 2. Da der Stoffverbrauch nicht direct von der äusseren Arbeit, sondern von der Grösse der dafür aufgewendeten Muskelthätigkeit abhängig ist so giebt es keine bestimmte Grösse des Stoffverbrauchs, die unter allen Umständen einer bestimmten Arbeitsgrösse entspräche. — Unter günstigen äusseren Verhältnissen und bei leistungsfähigen Muskeln wird die Arbeit möglichst öconomisch geleistet, unter ungünstigen Verhältnissen und bei eintretender Ermüdung nimmt der Stoffverbrauch zu und zwar in beiden Fällen vorzugsweise dadurch, dass jetzt mehr und ungeeignetere Muskeln zur Arbeit herangezogen und so mehr Muskelthätigkeit für dieselbe Arbeit verbraucht wird, als zuvor. 3. Nach Beendigung jeder Arbeit bleiben die Stoffwechselvorgänge noch wenige Minuten hindurch erhöht, doch beträgt der Mehrzerfall in der ganzen der Arbeit folgenden Ruheperiode kaum so viel, wie der Verbrauch einer Arbeitsminute. Nur wenn starke Muskelermüdung bestand, oder die Arbeit unter ungenügender Sauerstoffzufuhr geleistet wurde, können die Zersetzungsprocesse über längere Zeiträume erhöht bleiben. — Das wechselnde Verhalten des respiratorischen Quotienten in der Nachwirkungsperiode beruht auf physikalischen Bedingungen."

N. Gréhant (24) hat die während 5′ von einem ruhenden Kaninchen ausgeathmete Kohlensäure bestimmt, dann die Muskeln des Hintertheils während 20′ (I) bezw. 5′ (II) gereizt, und darauf nochmals 5′ lang, während welcher Zeit dann auch die Kohlensäure wieder gemessen wurde. Er fand: I. Ruhe: 0,215 g CO_2 in 5′, Reizung: 0,335 g CO_2 in 5′; II. Ruhe: 0,180 g CO_2 in 5′, Reizung: 0,321 g CO_2 in 5′ (in beiden Versuchen dasselbe Thier). Durch die Contraction der Muskeln wird also die Kohlensäure beträchtlich vermehrt.

J. Hamburger (25) hat, von der Beobachtung ausgehend, dass venöse Blutkörperchen schon an eine Kochsalzlösung von 0,62 Proc. Farbstoff abgeben, was arterielle Körperchen nicht thun, Versuche über die Permeabilität der Blutkörperchen von arteriellem und mit Kohlensäure gesättigtem Blut angestellt. Es zeigte sich, dass durch längeres Einleiten von

Kohlensäure venös gemachtes Blut sogar an eine Kochsalzlösung von 0,89 Proc. Farbstoff verlor. Es wird also durch Kohlensäure die Permeabilität der rothen Blutkörperchen geändert. Bei der infolgedessen stattfindenden Auswechselung von Bestandtheilen der Blutkörperchen und des Serums, bleibt die osmotische Spannung der Blutkörperchen und des Serums unverändert. Bei den mit Kohlensäure behandelten Blutkörperchen wird die ursprüngliche Permeabilität wieder hergestellt durch Einwirkung von Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff. Die durch Einwirkung von Kohlensäure in ihrer Permeabilität veränderten Blutkörperchen folgen den Gesetzen der isotonischen Coefficienten.

Diese Thatsachen verdienen deshalb Interesse, weil sie die Möglichkeit ergeben, dass im Organismus die venösen Blutkörperchen aus dem Serum Stoffe aufnehmen, welche oxydirt werden sollen. Diese Oxydation würde dann, wenn das Blut in die Lungen gelangt, in den Blutkörperchen, und nicht im Plasma geschehen.

Blachstein (26) hat gefunden, dass der Kohlensäuregehalt des Blutes peptonisirter Kaninchen geringer (um 3,9 — 9,1 Proc.) ist als der des Normalblutes. Es verhält sich also in dieser Beziehung Kaninchenblut wie Hundeblut. Da, wie Fano früher gezeigt hat, Kaninchenblut nach Zuführung von Pepton im Unterschiede zu Hundeblut die Gerinnbarkeit nicht einbüsst, liegt der Grund dafür, dass Hundeblut nicht gerinnt, nicht in dem verminderten Kohlensäuregehalt. Der Sauerstoffgehalt des Blutes peptonisirter Kaninchen war etwas niedriger als der des Normalblutes, während derselbe nach Lahousse beim Hundeblut durch Einspritzen von Pepton etwas erhöht wird. Möglicherweise ist diese Abnahme des Sauerstoffgehaltes eine Folge der Verminderung der Anzahl der Blutkörperchen durch die Blutentnahme. Aus vergleichenden Analysen von Hundeblut, welches vor und nach der Eingabe von Pepton während vollkommener Athmung und bei fast vollständiger Erstickung der Thiere genommen wurde, geht hervor, dass der Kohlensäuregehalt des Peptonblutes ebenso wie der des Normalblutes bei der Erstickung wächst. Es ist also nicht anzunehmen, dass der geringere Kohlensäuregehalt des Peptonblutes die Folge geringeren Absorptionsvermögens desselben gegen Kohlensäure ist.

Dass dieses für beide Blutsorten ausserhalb des Körpers thatsächlich gleich ist, zeigt Vf., indem er es experimentell bestimmt. — Der Grund der Kohlensäureverminderung im Peptonblute ist also in geringerer Kohlensäurezufuhr zu suchen.

Der Kohlensäuregehalt der Lymphe (aus dem Ductus thoracicus) erwies sich als gleich beim normalen und peptonisirten Hunde.

V. Grandis (27) hat an die Arbeit von Blachstein anschliessend nach dem Grund der geringen Kohlensäuremenge im Peptonblute gesucht und gefunden, dass unmittelbar nach Einspritzung von Pepton bei

Kaninchen und Hunden die Athemgrösse in Anbetracht des lähmungsartigen Zustandes, in welchen die Thiere nach der Einspritzung des Peptons verfallen, nur unbedeutend sinkt. Eine Stunde nach der Einspritzung erreicht die Athemgrösse den Normalwerth, während der Kohlensäuregehalt des Blutes noch ebenso niedrig ist, wie unmittelbar nach der Einspritzung. Die Quotienten aus dem Kohlensäuregehalte des normalen Blutes in das Peptonblut schwanken zwischen 0,36—0,60, die der Athemgrössen für Kohlensäure normal zu peptonisirt: sofort nach der Einspritzung zwischen 0,85—1,0; 1 Stunde nach derselben: zwischen 0,88 bis 1,26. Diese Resultate stehen also im Einklange mit dem Befund Blachsteins, dass der Kohlensäuregehalt der Lymphe bei peptonisirten Thieren unverändert bleibt, und zeigen, dass der niedere Kohlensäuregehalt des Blutes nicht in der verminderten Befähigung des lebendigen Stoffwechsels, Kohlensäure zu bilden, begründet ist. Vf. hat ferner, von der Folgerung ausgehend, dass, wenn bei gleicher Kohlensäureproduction im Organismus das Peptonblut weniger Kohlensäure enthält als normales, dies nur in einer durch die Peptoneinspritzung vermehrten Spannung der Kohlensäure begründet sein müsse, die Lungenluft grosser Hunde aufgefangen und analysirt. Er erhielt folgende Resultate.

Zustand	Dauer des Verschlusses	CO_2 in 100 Th. Lungenluft	in 100 Th. venösen Herzblutes	
VI. Normal . .	10	3,74	31,24	5,68
Peptonisirt .		8,62	33,05	0
VII. Normal . .	10	1,85	21,16	2,84
Peptonisirt .		6,35	21,60	0
VIII. Normal . .	15	3,62	35,11	6,97
Peptonisirt .		4,39	30,49	1,15
IX. Normal . .	15	4,18	34,57	6,52
Peptonisirt .		7,90	27,69	2,65
X. Normal . .	15	3,79	28,88	2,44
Peptonisirt .		3,76	19,21	4,82
XI. Peptonisirt .	10	7,00	18,30	1,10

Um die Frage zu entscheiden, ob die leichtere Abgabe der Kohlensäure von dem Blute an die Lungenluft etwa durch eine durch das Pepton hervorgerufene Veränderung der Lungenwand bedingt sei, oder durch eine Veränderung des Blutes, hat Grandis Tensionsbestimmungen von Normal- und Pepton-Erstickungsblut ausgeführt. Die Versuche ergaben für Peptonblut eine viel höhere Spannung als für Normalblut, wie folgende Tabelle S. 338 zeigt.

Aus vergleichenden Spannungsbestimmungen von Normal- und Peptonserum geht hervor, dass das Peptonserum wesentlich höhere Spannung als das normale besitzt, dass man also annehmen muss, dass sich infolge des zugebrachten Peptons im Blutserum ein Stoff bilde, der die basischen Eigenschaften der Blutflüssigkeit abschwäche.

Raum	Normalblut					Procentgehalt des Blutes		Peptonblut					Procentgehalt des Blutes	
	Abgedunstetes Gas	Darin	Hg-Druck					Abgedunstetes Gas	Darin	Hg-Druck				
		CO_2	Ges.	CO_2	N	CO_2	N		CO_2	Ges.	CO_2	N	CO_2	N
I. 500	5,81	3,24	12,5	6,98	5,52	32,24	2,52	7,07	3,81	15,2	8,19	6,01	24,83	3,29
II. 100	1,94	0,34	20,9	3,70	16,20	32,08	2,83	3,68	0,82	39,6	8,79	30,81	24,31	2,66
III. 100	2,93	0,14	31,5	1,52	29,98	37,1	2,58	3,74	0,92	40,2	9,89	30,31	29,5	2,4
IV. 140	5,08	2,68	39,0	20,59	18,41	46,44	1,64	5,63	3,39	43,2	26,0	17,19	29,67	2,57

[*Milowidow* (28) stellte seine Versuche an mittelgrossen Hunden an, denen er unter die Haut kleine Gaben von Arsenik in wässeriger, und von Phosphor in öliger Lösung eingespritzt hatte. Die Thiere wurden auf 24 Stunden in eine Respirationskammer gebracht, in welcher nach Paschutin's Methode die Mengen der ausgeschiedenen Kohlensäure und des Wassers direct bestimmt wurden; aus den erhaltenen Daten wurden die Mengen des aufgenommenen Sauerstoffes berechnet.

Mittlere Gaben von Arsenik wurden von den Thieren selbst während längerer Zeit gut vertragen; man beobachtete unter dem Einflusse dieser Gaben Herabsetzung der Oxydationsprocesse; die Ausscheidung von Wasser durch Lungen und Haut wird stark vermindert, die Ausscheidung von Kohlensäure fällt mitunter bis zu 30 Proc. unter die Norm, ebenso wird auch die Menge des absorbirten Sauerstoffes vermindert; dabei bemerkte man, dass die Mengen des absorbirten und des (in Form von Kohlensäure) ausgeschiedenen Sauerstoffes nicht gleichmässig sich verminderten — viel stärker wurde die Abnahme der Mengen des ausgeschiedenen Sauerstoffes ausgeprägt. Derartige Resultate erhielt der Verfasser bei allen Thieren, die sich unter dem Einflusse von Arsenik befanden.

Gegen Phosphor waren die Thiere viel empfindlicher; nicht selten traten selbst nach mässigen Dosen Vergiftungserscheinungen auf (Icterus, Verdauungsbeschwerden). In den Fällen, wo die Thiere sich wohl fühlten, beobachtete man dieselben Veränderungen im Gaswechsel, wie bei den Thieren, denen man Arsenik gegeben hatte; die Oxydationsprocesse wurden vermindert, und diese Verminderung wurde in der Menge des absorbirten Sauerstoffes schärfer ausgeprägt, d. h. man beobachtete gerade das Entgegengesetzte, wie bei chronischer Arsenikvergiftung.

Nawrocki.]

L. de Saint-Martin (29) theilt unmittelbar nach dem Ausfluss aus der Vene defibrinirtes Hundeblut in 2 ungleiche Hälften; die erste wird mit Kohlenoxyd, die andere mit Sauerstoff bis zur völligen Sättigung geschüttelt, worauf man von beiden beliebige Mischungen herstellt. Dieselben werden unter Ausschluss der Luft in besondere Gefässe über Quecksilber gebracht, eine Zeitlang bei 38° gehalten und dann auf die Gase

untersucht — eine Controlprobe wird sofort analysirt. Folgende Tabelle enthält die Resultate eines solchen Versuchs:

Gase	unmittelbar	nach 9 h. bei 38°	nach 18 h. bei 38°	nach 36 h. bei 38°
CO_2 . .	34,11 cc	37,05 cc	51,79 cc	62,50 cc
O . .	13,89 =	9,24 =	4,90 =	0,38 =
CO . .	2,54 =	1,40 =	1,25 =	1,15 =
N . . .	2,25 =	2,25 =	2,05 =	2,30 =
Summa:	52,79 cc	48,94 cc	59,99 cc	66,33 cc

Diese Mengen verstehen sich auf 100 cc Blut und sind bei 760 mm und 0° gemessen. Es ergiebt sich aus den Versuchen, dass bei 38° und vollständigem Abschluss der Luft doch mit der Zeit eine kleine Menge Kohlenoxyd verschwindet, wahrscheinlich infolge der Oxydation zu Kohlensäure. Bemerkt werden muss noch, dass bei Gegenwart von Kohlenoxyd der Sauerstoff bedeutend langsamer verschwindet, als wenn dieses Gas nicht anwesend ist.

B. Absonderung.

(s. a. I. B. No. 9 u. 11; II. C. No. 12, 28.)

1) *Heubner, O.,* Ueber das Verhalten der Säuren während der Magenverdauung des Säuglings. Med. Centralbl. 1891. S. 310—311 (Ref. nach Jahrb. f. Kinderheilkunde. XXXII. S. 27).

2) *Wohlmann, L.*, Ueber die Salzsäureproduction des Säuglingsmagens im gesunden uud kranken Zustande. Med. Centralbl. 1891. S. 562—563 (Ref. nach Jahrb. f. Kinderheilkunde. XXXII. S. 297; vorwiegend klinisch).

3) *Zeehuisen,* Bijdrage tot de kennis der zoutzuurafscheiding in de maag. Med. Centralbl. 1891. S. 793—794 (Ref. nach Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1891. I. No. 17; klinisch).

4) *Ketscher, N.*, Reflex von der Mundhöhle aus auf die Absonderung des Magensaftes. Inaug.-Diss. S. Petersburg 1891.

5) *Cavallero, G.*, et *Riva-Rocci, S.*, La sécrétion chlorée de l'estomac. Arch. de Biol. ital. XVI. p. 399—401.

6) *Glinsky, D.,* Zur Physiologie der Därme. Inaug.-Diss. S. Petersburg 1891.

7) *Lukjanow, S. M.*, Ueber die Gallenabsonderung bei vollständiger Inanition. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 87—142.

8) *Wertheimer, E.,* Sur le rejet, par le foie, de la bile introduite dans le sang. Compt. rend. CXIII. p. 331—332 (die Leber scheidet auch fremde ins Blut gebrachte Galle aus diesem aus; Schafsgalle erscheint schon nach 30′ in der Galle des Hundes).

9) *Derselbe,* Versuche über die Ausscheidung von Galle, welche in das Blut injicirt ist, durch die Leber. Arch. de physiol. [5] III. p. 724—734.

10) *Biernacki, E.*, Ueber den Einfluss der subcutan eingeführten grossen Mengen von 0,7 proc. Kochsalzlösung auf das Blut und die Harnsecretion. Zeitschr. f. klin. Med. XIX. Suppl. S. 49—86.

11) *Chabrié, C.*, Contribution à l'étude physico-chimique de la fonction du rein. Compt. rend. CXIII. p. 600—603.
12) *Van der Stricht, O.*, Contribution à l'étude du mécanisme de la sécrétion urinaire. Compt. rend. CXII. p. 961—963. (Histologisch.)
13) *Jendrássik, E.*, Weitere Untersuchungen über die Quecksilberdiurese. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 226—288 (erlaubt keinen Auszug).
14) *Hoffmann, A.*, Ueber die therapeutische Anwendung des Diuretin (Theobrominnatriumsalicylat). Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 1—31.
15) *Levy, M.*, Ueber die Erregbarkeit der Schweissdrüsen vom peripherischen Stumpf ihrer durchschnittenen Nerven aus. Physiol. Centralbl. V. S. 68—71 (nichts Chemisches).
16) *Arata, P.*, und *Gelzer, C.*, Ueber das Morrenin und das Morrenol. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1849—1851 u. 1851—1853 (in Rhizom und Früchten von Morrenia brachystephana — in Argentinien Tásis genannt — findet sich ein Stoff, welcher die Milchabsonderung bei Frauen in hohem Grade befördert).
17) *Cornevin, Ch.*, Action de la pilocarpine sur la sécrétion du lait. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. S. 628—631 (Pilocarpin vermehrt die Menge der Milch einer Kuh nicht, erhöht aber den Zuckergehalt derselben; der Harn der Thiere enthält keinen Zucker).
18) *Letellier, A.*, La fonction urinaire s'exerce chez les Mollusques acéphales par l'organe de Bojanus et par les glandes de Keber et de Grobben. Compt. rend. CXII. p. 56—58.
19) *Giacosa, P.*, Sur une curieuse sécrétion de l'Agelastica alni. Arch. de Biol. ital. XV. p. 14—16 (die Raupe dieses Käfers sondert bei Berührung ölige Tröpfchen aus, welche nach bitteren Mandeln riechen; die Substanz konnte nicht isolirt werden).

O. Heubner (1) hat den Mageninhalt von Säuglingen auf freie Säuren untersucht, und nur in wenigen Fällen freie Salzsäure in sehr geringen Mengen gefunden, in den meisten Fällen nicht. Milchsäure wurde öfters gefunden, in einigen Fällen nicht. Dass freie Salzsäure so selten auftritt, liegt daran, dass dieselbe von der Milch sofort gebunden wird, unter Bildung der sauren Verbindungen des Mageninhaltes. Die Menge derselben wächst dem entsprechend mit der Dauer der Verdauung, bis zu dem Zeitpunkte, wo man freie Salzsäure nachweisen kann.

[*Ketscher* (4) suchte aufzuklären, in wieweit Reizung der Mundhöhle die Absonderung des Magensaftes beeinflusse. Zu dem Zwecke wurde dem Hunde eine Magenfistel angelegt, aus welcher der Magensaft frei herausfliessen konnte; nach einem Monate wurde eine Oesophagotomie vorgenommen, so dass die in den Mund eingeführte Speise in den Magen nicht hineindringen konnte. Wenn man einem derartig operirten Thiere Brod und Fleisch zu essen giebt, so fängt nach einigen Minuten aus der Fistel Magensaft an auszufliessen, anfangs in seltenen Tropfen und hierauf in steigender Menge; unterbricht man die Fütterung, so hört bald die Absonderung dss Magensaftes auf; Reizung des Hundes durch den Anblick von Fleisch ruft ebenfalls Absonderung von Magensaft hervor, jedoch nicht in solcher Menge, wie die Fütterung; will der Hund

nicht essen, so ruft das gewaltsame Durchstossen der Speise vermittelst einer Pincette beinahe ebenso reichliche Absonderung von Magensaft hervor, als ob der Hund freiwillig die Speise zu sich genommen hätte; diese Versuche zeigen, dass ein Reflex von der Mundhöhle aus auf die Absonderung des Magensaftes existirt. Ferner beobachtete Ketscher, dass der Geschmack der Speise und das Kauen an und für sich auf die Absonderung des Magensaftes keinen Einfluss haben; ebenfalls Schlingen von Flüssigkeiten — Wasser und Fleischsaft — bleibt ohne Erfolg, folglich ist auch das Schlingen an und für sich in diesem Falle indifferent; im Gegentheil Schlingen von harten Stoffen, unabhängig von ihrer Natur — sei es Fleisch, Sehne, Kartoffel, Brod oder Zucker — wird stets begleitet von gesteigerter Absonderung von Magensaft durch die Fistel; hieraus folgt, dass der Reflex hervorgerufen wird durch mechanische Reizung der hinteren Theile der Mundhöhle. Die reflectorische Absonderung tritt nicht sofort nach dem Verschlingen der Speise ein, sondern erst nach Verlauf von 5 Minuten; augenscheinlich während der latenten Periode findet Summation von Reizen statt; man kann diese Periode etwas verlängern, wenn man dem Hunde einige Stücke Fleisch in Zwischenräumen von einer Minute giebt; jedoch gelingt es nicht, diese Periode zu verkürzen.

Hierauf stellte der Vf. eine Reihe von Versuchen an, indem er vermittelst durch die Fistel eingeführter Stücke von Nahrungsmitteln die Schleimhaut des Magens unmittelbar reizte, und fand, dass kein Reflex von der Magenschleimhaut auf die Absonderung des Magensaftes existire; wenn man die Schleimhaut des Magens mechanisch reizt, so kann man lediglich eine gesteigerte Absonderung von Schleim erzielen, Magensaft wird nicht abgesondert, wahrscheinlich deshalb, weil die eigentlichen Drüsenelemente so tief liegen, dass sie der oberflächlichen Reizung nicht zugänglich sind. Der Schluss des Verfassers über die Abwesenheit des Reflexes von der Magenschleimhaut steht einigermaassen im Widerspruch zu dem, was man mitunter am Menschen beobachtet; es ist bekannt, dass Menschen, die man genöthigt ist durch die Fistel zu füttern, die Speisen gut verdauen; in diesen Fällen jedoch muss man nach des Vfs. Ansicht folgende Verhältnisse in Betracht ziehen: psychische Eindrücke, Resorption flüssiger Theile der Nahrung, und mitunter Reflexe von der Mundhöhle aus: man giebt den Kranken die Speise zu kauen, um gewohnte Geschmacksempfindungen hervorzurufen.

Der durch Reflex von der Mundhöhle aus gewonnene Magensaft wurde geprüft auf den Säuregrad, verdauende Kraft und die Menge des festen Rückstandes; die Analysen zeigten, dass auf dem angegebenen Wege nicht nur die Menge des Saftes, sondern zu gleicher Zeit sein Säuregrad, seine verdauende Kraft, die Menge von Pepsin und überhaupt von festen Bestandtheilen gesteigert werden. *Nawrocki*].

Nach *G. Cavallero* und *S. Riva-Rocci* (5) secernirt der Magen kein Chlornatrium, sondern Salzsäure, da 1) weder Albumin noch Milchsäure, Pepsin oder Sauerstoff Kochsalz unter Bildung von HCl zu zersetzen vermögen, 2) ein Zusatz von NaCl zur Nahrung weder die Menge der freien Salzsäure noch die des „organischen" Chlors vermehrt, 3) das „fixe" Chlor des Chymus minus dem der Nahrung stets eine constante Menge ist, unabhängig von der Art der Nahrung, während mit dieser auch die Summe des organischen Chlors und des Chlorwasserstoffs wechselt; 4) das fixe und das organische Chlor während der verschiedenen Stadien der Verdauung von einander unabhängig sich verändern; 5) nach Einfuhr von destillirtem Wasser in dem ausgewaschenen Magen schon nach wenigen Minuten freie Salzsäure nachweisbar ist, wenn auch in sehr geringer Menge. Die Vff. finden, wie Hayem, dass das Chlor in drei verschiedenen Zuständen: als fixes (F), organisches (C) und freies (H) im Chymus enthalten ist, doch interpretiren sie dieses Vorkommen in anderer Weise als Hayem. F stellt nach ihnen nicht die wirksame Magensaftabsonderung dar, sondern ein accessorisches Element, da es vom fixen Chlor der Nahrung und des Speichels und der kleinen Menge abhängt, welche der Magensaft wie jede andere Secretion enthält. C entsteht durch die unmittelbar erfolgende Verbindung der abgesonderten HCl mit den eingeführten Eiweisskörpern; der Magen bildet mehr HCl, als letztere zu binden vermögen, doch erfordert dies eine gewisse Zeit, und deshalb erscheint das Maximum von C erst nach $^1/_2$ h. Der Werth von C bleibt dann bis zum Ende der ersten Stunde constant, um dann infolge der Resorption abzunehmen. Bei der Peptonisation wird die Salzsäure nicht frei, sondern bleibt von den Peptonen gebunden; daher repräsentirt C auch nicht den Werth der Verdauungsthätigkeit, sondern die mit allen Eiweisskörpern in Verbindung getretene Menge der abgesonderten Salzsäure. H ist nach den Vff. die Menge Salzsäure, welche der Magen mehr abgesondert hat, als von den vorhandenen Eiweisskörpern gebunden werden kann; ist die Menge der letzteren sehr gross, so fehlt H. In der Norm und beim Frühstück von Ewald erscheint H zu Beginn der zweiten halben Stunde und erreicht sein Maximum zu Ende derselben. Der Maximalwerth von C ist nach dem Ewald'schen Frühstück im Mittel 1,6 Prom., der Maximalwerth von H im Mittel 0,4 bis 0,5 Prom. — Wenn beim Ewald'schen Frühstück und unter normalen Umständen der Quotient $\alpha \left(= \frac{A}{C} \frac{H}{}\right)$ die Anwesenheit von neutralem organischen Chlor (Cn) im Magenchymus nachweist, so darf man nach den Vff. doch nicht glauben, dass dieses im Magen entstanden sei, denn seine Menge ist der im Brode enthaltenen ganz gleich; das im Magen gebildete C ist nur sauer. Giebt man anstatt des Ewald'schen Frühstücks das eiweissreiche und von organischem Chlor freie von Jaworski

und Gluzinski, so erscheint nach den Vff. nur saures organisches Chlor (Ca). Die angegebene Formel für α erlaubt nur dann die Menge des im Magen eventuell gebildeten Cn zu bestimmen, wenn der Werth der organischen Säuren und das Cn des Frühstücks bekannt ist.

[*Glinsky* (6) suchte folgende drei Fragen zu beantworten: 1) ruft psychische Reizung durch den Anblick, Geruch der Speise Absonderung des Darmsaftes hervor? 2) hat das Gelangen von Speise in den Magen Einfluss auf die Absonderung des Darmsaftes? 3) wie wirkt unmittelbare Reizung der Darmschleimhaut auf die Absonderung des Darmsaftes? Die Versuche wurden an Hunden angestellt; von 16 operirten erwiesen sich als tauglich 2 und wurden 2—3 Monate lang beobachtet; dem ersten Hunde wurden zu verschiedenen Zeiten zwei, dem zweiten drei Darmfisteln angelegt; gegen Ende der Beobachtung wurden beide Vagi durchschnitten und in diesem Zustande wurden die Thiere noch einige Tage, d. h. bis zum Tode beobachtet.

Reizung des Thieres durch den Anblick von Speisen steigerte nicht die Menge des abgesonderten Darmsaftes; in derselben Weise hatte das Gelangen der Speise in den Magen keinen Einfluss auf die Absonderung des Darmsaftes, man erhielt also vom Magen aus keinen Reflex auf den Darm; unter dem Einflusse unmittelbarer Reizung der Darmschleimhaut durch verschiedene Stoffe (Fleisch, Erbsen, Aether, Watte u. s. w.) nahm die Absonderung des Darmsaftes zu, wobei man zwei Arten von Flüssigkeiten zu Gesicht bekam — farblose alkalische Flüssigkeit und schleimige kleisterartige Massen; nach Durchschneidung der Vagi wurden die peristaltischen Bewegungen in hohem Grade geschwächt, auf die Secretion des Darmsaftes hatte diese Operation keinen Einfluss.

Der Vf. kommt zu dem Schlusse, dass die Absonderung des Darmsaftes lediglich durch unmittelbare örtliche Reizung der Darmschleimhaut hervorgerufen wird, dass unter angegebenen Bedingungen der Darmsaft nur in sehr geringer Menge abgesondert wird, so dass man ihn kaum als eine verdauende Flüssigkeit ansehen kann; er meint, am nächsten der Wahrheit stehe die Ansicht *L. Hermann*'s, der Darmsaft diene zur Befeuchtung der Schleimhaut und zur Formation des Kothes.

Nawrocki].

S. M. Lukjanow (7) hat an 12 gefütterten und 24 hungernden Meerschweinchen die Gallenabsonderung untersucht, indem er den Thieren Gallenfisteln anlegte, die Gallenblase entleerte und nun während 3 h. die frisch secernirte Galle auffing. Ein kurzer Auszug der umfangreichen Arbeit kann nicht wohl gegeben werden; Ref. muss sich deshalb darauf beschränken, die wichtigsten Resultate anzudeuten; vorausgeschickt sei noch, dass die Thiere in Gruppen mit ca. 5—15 — 25—35 Proc. Gewichtsverlust vereinigt wurden. Im Anfangsstadium des Hungerns scheint das relative Gewicht der Leber am geringsten zu sein; in den mittleren

Stadien nimmt es zu, indem es zur Norm zurückkehrt, und im Endstadium übertrifft es die Norm; das Lebergewebe scheint in den initialen und mittleren Stadien des Hungerns beständig wasserärmer zu werden, später aber wieder wasserreicher. Das Blut scheint immer wasserärmer zu werden. Die Secretionsenergie sinkt immer mehr und mehr, doch nicht proportional der Hungerdauer oder dem Körpergewichtsverlust. Die Galle wird anfangs etwas verdünnt, dann concentrirter, doch nicht constant ansteigend, sondern die Concentration bleibt auf einer gewissen Höhe eine Zeitlang stehen und steigt erst wieder gegen Ende des Hungers an. Betreffs der einzelnen Bestandtheile ist zu bemerken, dass Schleim und Pigmente (in Alkohol unlöslich) im allgemeinen etwas sinken, während gallensaure Salze, Fette, Lecithin, Cholesterin und Pigmente (in Alkohol löslich) deutlich und stetig anwachsen. Uebrigens sinkt bei hungernden Thieren nicht nur die Wasserausscheidung, sondern auch die der festen Bestandtheile (absolut).

E. Wertheimer (9) zeigt, dass Schafsgalle, welche Hunden intravenös eingeführt wird, schon nach 10 Minuten in der Galle des Hundes nachweisbar ist, indem dieselbe das Spectrum des Cholohämatins, welches nach Mac Munn nur in der Ochsen- und Schafsgalle vorkommt, giebt.

E. Biernacki (10) hat durch Versuche an Hunden den Einfluss von subcutan injicirten grossen Mengen physiologischer Kochsalzlösung auf das Blut und die Harnsecretion beobachtet. In der ersten Periode nach der Hypodermoclyse, welche 1—2 Tage von Beginn der Injection dauert, wird das Blut verdünnt: Abnahme der rothen Blutkörperchen und anderen festen Blutbestandtheile, Zunahme des Wassergehaltes. Dabei Zunahme der weissen Blutkörperchen und des Kochsalzgehaltes. Die Blutverdünnung geht niemals soweit, wie bei der intravenösen Injection. Der Gehalt an festen Bestandtheilen sank höchstens um 2,8 Proc. Der Blutdruck wird nicht geändert. Die Harnmenge steigt. Die Ausscheidung von Harnstoff, Sulfaten und Phosphaten ist vermehrt, obgleich natürlich procentig vermindert. Hingegen steigt auch der Procentgehalt an Chlornatrium.

In der zweiten Periode, welche sich an die erste anschliesst und 1—2 Tage dauert, tritt Blutverdichtung ein. Die Menge des Harns und der festen Harnbestandtheile sinkt.

In einer dritten Periode dauert die übernormale Kochsalzabscheidung fort. Es tritt ferner infolge des Zerfalls von Blutkörperchen Hämoglobinurie ein.

C. Chabrié (11) theilt einige Versuche mit, aus denen er Schlüsse auf die Functionen der Niere zieht. Er dialysirt menschliches Blutserum gegen Wasser (70 cc gegen 450 cc); nach 24 h. befindet sich der grösste Theil der Chloride (ca. $^4/_5$) im Aussenwasser, sowie sämmtliche Phosphorsäure, Spuren von Harnstoff, aber kein Albumin, und während

die Reaction des Blutes alkalisch geblieben war, war die neutrale des Aussenwassers in saure umgeschlagen. Ferner filtrirte Vf. Blut unter einem Drucke von einigen Centimetern Hg durch Porzellan: die ersten 12 cc enthielten Chloride, aber kein Eiweiss; die zweiten 12 cc waren farblos, enthielten aber Albumin, und die dritten 12 cc waren roth und enthielten Hämoglobin. Vf. weist darauf hin, dass das Molekulargewicht des Serumalbumins bedeutend kleiner ist, als dasjenige des Hämoglobins, und ferner, dass auch der Harnstoff viel schneller filtrirt als das Albumin, wenn man Eiweissharn durch Porzellan filtrirt (3. Versuch). In einem letzten Versuche hat Vf. noch gefunden, dass auch das Serumalbumin schneller filtrirt, als das Hämoglobin. Die Einzelheiten s. im Original.

A. Hoffmann (14) hat Versuche über die Wirkung des Diuretins (Theobrominnatriumsalicylat) angestellt und gefunden, dass nach Einnahme dieses Präparates sich Theobromin stets im Harn, nicht in den Fäces nachweisen lässt und dass es harntreibend wirkt, in grösserem Maasse als Digitalis, Strophanthus, Coffein.

Nach Versuchen von *A. Letellier* (18) wird der Harn bei den Acephalen (Cardium edule) von zwei Drüsen abgesondert; das Bojanus'sche Organ eliminirt das überschüssige Wasser, Harnstoff, neutrale stickstoffhaltige Körper, Phosphate und unter Umständen auch Harnsäure; das Keber'sche Organ oder die Drüse von Grobben scheidet dagegen Hippursäure aus. Letztere wurde aus den Drüsen einer grösseren Anzahl Thiere in kleiner Menge dargestellt und an ihren Eigenschaften erkannt, doch war ihre Menge nur sehr gering.

C. Verdauung. Resorption.

1. Allgemeines.

1) *Jawein, H. J.*, Zur Frage über die Resorptionsfähigkeit der unverletzten menschlichen Haut. Arzt 1891. No. 31. (Russisch.)

2) *Baschkis, H.*, und *Obermayer, F.*, Weitere Beiträge zur Hautresorption. Physiol. Centralbl. V. S. 39—40 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. XII, 4. S. 65 (ölsaures Lithion mit Lanolin als Salbe oder wässrige Chlorlithiumlösung auf die unverletzte menschliche Rückenhaut eingerieben, erscheint im Harn wieder).

3) *Biernacki, E.*, Das Verhalten der Verdauungsenzyme bei Temperaturerhöhungen. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 49—71.

4) *Stutzer, A.*, Versuche über Wirkungen des Kochsalzes bei der Verdauung. Landwithschaftl. Versuchsstationen. XXXVIII. (1891.) S. 262—267.

5) *Socin, C. A.*, In welcher Form wird das Eisen resorbirt? Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 93—139.

6) *Bunge, G.*, Weitere Untersuchungen über die Aufnahme des Eisens in den Organismus des Säuglings. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 173—186.

7) *Kunkel, A. J.*, Zur Frage der Eisenresorption. Pflüger's Arch. L. S. 1—24.

8) *Dastre, A.,* Beitrag zur Lehre der Fettverdauung. Arch. de physiol. [5] III. p. 186—197.
9) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Ueber die Verdauung der Stärke bei Hunden. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 212—226.
10) *Klug, F.,* Zur Kenntniss der Verdauung der Vögel, insbesondere der Gänse. Physiol. Centralbl. V. S. 131—135 (vorwiegend histologisch; der Saft des Schlundes enthält kein, der des Vormagens ein Pepsin, Lab und Leimferment mit Salzsäure; der Pankreassaft reagirt schwach sauer, verdaut Eiweiss, Leim und Kohlehydrate, enthält kein Lab, wirkt auch nicht auf Fette; das Leimferment verdaut nur Leim, aber kein Eiweiss. Bei gestopften Gänsen findet man kein Epithel auf der Magenschleimhaut; da sie trotzdem gut verdauen und resorbiren und gedeihen, so ist das Epithel weder zur Resorption, noch zur Verhütung der Selbstverdauung nöthig).
11) *Chittenden, R. H., Joslin, E. P.,* and *Meara, F. S.,* On the ferments contained in the juice of the pineapple (Ananassa sativa), together with some observations on the composition and proteolytic action of the juice. Transact. Connecticut Acad. VIII. 1891. Sep.-Abdr.

2. Speichel.

12) *Owsianitsky, H.,* Zur Physiologie der Speicheldrüsen. Inaug.-Diss. S. Petersburg. 1891. (Russisch.)
13) *Schlesinger,* Zur Kenntniss der diastatischen Wirkung des menschlichen Speichels, nebst einem kurzen Abriss der Geschichte dieses Gegenstandes. Virch. Arch. CXXV. S. 146—182 u. 340—363. (Historisch und pathologisch.)

3. Magen (s. a. I. B. 2).

14) *Krüger, F.,* Die Verdauungsfermente beim Embryo und Neugeborenen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1891. gr. 8°. 78 Stn.
15) *Hayem, G.,* et *Winter, J.,* Du Chimisme stomacal à l'état normal et à l'état pathologique. 1891 (dem Ref. nicht zugänglich).
16) *Winter, J.,* Nouvelles considérations sur le chimisme stomacal. Mém. Soc. Biol. [9] III. p. 141—154 (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug; Vf. weist eine Kritik von Bouveret et Magnien seiner und Hayem's Untersuchungen und Ansichten zurück).
17) *Thoyer, J.,* Contribution à l'étude de la valeur digestive des acides. Mém. Soc. Biol. [9] III. p. 1—12.
18) *Mathieu, A.,* et *Rémond, A.,* Les divers facteurs de l'acidité gastrique. Mém. Soc. Biol. [9] III. p. 13—20.
19) *Stutzer, A.,* Versuche über die Einwirkung verschiedener organischer Säuren bei der Verdauung der Eiweissstoffe. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXVIII. (1891.) S. 257—267.
20) *Flaum, M.,* Ueber den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Functionen des Magens. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 433—449.
21) *Hugounenq, L.,* Untersuchungen über den Einfluss der Weine auf die Pepsinverdauung. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 862 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 849—853).
22) *Stutzer, A.,* Untersuchungen über Veränderungen, welche bezüglich der Verdaulichkeit der Eiweissstoffe durch Erwärmen der Nahrungs- und Futtermittel eintreten. Landwirthschaftl. Versuchsst. XXXVIII. (1891.) S. 267—276.
23) *Derselbe,* Uebt die Gegenwart mässiger Mengen von Fett oder von fetten Oelen einen hindernden Einfluss auf die Verdaulichkeit der Eiweisstoffe durch Magensaft aus? Ebendas. S. 277—279.

24) *Derselbe,* Beeinträchtigt Fahlberg's Saccharin die Verdaulichkeit der Eiweissstoffe durch Magensaft. Ebendas. S. 63—68.

25) *Southall, G.,* und *Haycraft, J. B.,* Notiz über ein amylolytisches Ferment in der Magenschleimhaut des Schweins. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 459 bis 460 (Ref. nach Journ. of anat. and physiol. XXIII. p. 432—452; Schweinemagensaft wirkt öfters diastatisch, ebenso manchmal Infuse der Magenschleimhaut).

26) *Grützner, P.,* und *v. Swiecicki, H.,* Bemerkungen über die Physiologie der Verdauung bei den Batrachiern. Pflüger's Arch. XLIX. S. 638—642. (Polemisch gegen Sigm. Fränkel.)

27) *Fränkel, S.,* Bemerkungen zur Physiologie der Magenschleimhaut der Batrachier. Pflüger's Arch. L. S. 293—297 (Entgegnung auf die Arbeit von Grützner und Swiecicki).

38) *Contejean, Ch.,* Sur la digestion stomacale de la grenouille. Compt. rend. CXII. p. 954—957.

4. Pankreas. Darmcanal.

29) *Grünert, A.,* Die fermentative Wirkung des Dünndarmsaftes. Inaug.-Diss. Dorpat 1890. (Ref. nach Physiol. Centralbl. V. S. 285—286; die Schleimhaut wurde mit Chloroformwasser ausgezogen u. s. w., die Lösung enthält schliesslich ein Invertin und eine Diastase, aber kein proteolytisches Ferment, und auch keine Mikroben.)

30) *Macfadyen, A., Nencki, M.,* und *Sieber, N.,* Untersuchungen über die chemischen Vorgänge im menschlichen Dünndarm. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. XXVIII. S. 311—350.

31) *Pal,* Beitrag zur Kenntniss der Pankreasfunction. Wien. klin. Wochenschr. 1891. No. 4 (Ref. Physiol. Centralbl. V. S. 178—179; Med. Centralbl. 1891. S. 327—328.

32) *Hedon, E.,* Beiträge zum Studium der Functionen des Pankreas. Arch. de médecine exp. [1] III. S. 341—360. cf. Ref. u. Arch. de physiol. [5] III. p. 788 bis 795.

33) *Abelous,* Action des antiseptiques sur le ferment saccharifiant du pancréas; doses antiseptiques et antizymotiques. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 215 bis 217.

34) *Rachford, B. K.,* The influence of bile on the fat-splitting properties of pankreatic juice. Journ. of Physiol. XII. p. 72—94.

35) *Munk, J.,* und *Rosenstein, A.,* Zur Lehre von der Resorption im Darm, nach Untersuchungen an einer Lymph(chylus)fistel beim Menschen. Virch. Arch. CXXIII. S. 230—279.

36) *Dieselben,* Zur Lehre von der Resorption im Darm, nach Untersuchungen an einer Lymph(chylus)fistel beim Menschen. Virch. Arch. CXXIII. S. 484—518.

37) *Hultgren, E.,* und *Landergren, E.,* Ueber die Ausnützung von Margarin, Butter und hartem Roggenbrod im Darme des Menschen. Skand. Arch. f. Physiol. II. S. 373—393.

38) *Zuntz, N.,* und *Magnus-Levy, Ad.,* Beiträge zur Kenntniss der Verdaulichkeit und des Nährwerthes des Brodes. Pflüger's Arch. XLIX. S. 438—460.

39) *Huber, A.,* Ueber den Nährwerth der Eierklystiere. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 495—508.

40) *Olschanetzky, M. A.,* Ueber die Resorptionsfähigkeit des Mastdarms. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVIII. S. 619—627.

41) *Hofmeister, V.,* Ueber die Stärkemehlverdauung beim Fleischfresser, dem Hunde. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. XVII. S. 409—440.

5. Niedere Thiere (Vacat).

[Um die Frage über die Resorptionsfähigkeit der unverletzten menschlichen Haut zu prüfen, benutzte *Jawein* (1) die officinelle 10 proc. Jodkaliumsalbe. Als Constituens diente Schweineschmalz, Vaselin und Lanolin. Vor jedem Versuche wurde die Extremität mit Seifenwasser abgewaschen, mit einem Handtuch abgewischt und auf etwaige Anwesenheit von Schrammen sorgfältig untersucht. Erwies sich dieselbe als vollständig unverletzt, so wurde die Salbe während 10—15 Minuten energisch eingerieben; hierauf wiederum mit Seifenwasser gründlich abgewaschen. Das Einreiben der Salbe nahm man Abends vor; der Harn wurde bis zum nächsten Morgen gesammelt; in der ganzen Harnmenge konnte man mit sehr empfindlichen Methoden (es genügte ein Zusatz von 0,1 mg KJ) keine Spur Jod nachweisen. Vf. behauptet deshalb, dass die unverletzte menschliche Haut kein Jodkalium resorbirt, wenn auch dasselbe in Form einer Salbe während 10—15 Minuten energisch eingerieben wurde. Jawein hat seine Versuche angestellt, um die gegentheiligen Angaben A. Peters (Centralblatt für klinische Medicin 1890, Nr. 51) zu widerlegen. *Nawrocki.*

E. Biernacki (3) hat im Kühne'schen Laboratorium das Verhalten der Verdauungsorgane bei höheren Temperaturen geprüft. Trypsin nach Kühne aus Pankreas dargestellt in 0,25—0,5 procentiger Sodalösung wird bei 50° nach 5 Minuten völlig wirkungslos. Es bildet aus Eiweiss nicht mehr Albumosen, Peptone, Tyrosin, Leucin, Tryptophan oder Proteinochromogen. Bei 45° wird die Wirksamkeit geschwächt, aber nicht aufgehoben. Durch die Gegenwart etwas grösserer Mengen von schwefelsaurem, salzsaurem, salpetersaurem, phosphorsaurem Ammoniak und Chlornatrium sowie von Albumosen und Peptonen (nicht Stärke oder Traubenzucker) wird Trypsin widerstandsfähiger gegen höhere Temperaturen. Es wird erst bei 60° zerstört. Bei Zusatz von zwei oder drei der erwähnten Salze trat die Erscheinung in höherem Grade auf als bei Verwendung von nur einem Salze. Waren solche Trypsinlösungen auf 50—55° erhitzt, so ging dann die Verdauung des Fibrins rascher vor sich, als wenn nur ein Salz vorhanden war, obwohl zwei Salze an sich die normale Verdauung stärker hemmten, als eines derselben.

In schwach saurer Lösung ging die Wirksamkeit des Trypsins schon bei 45° zu Grunde, auch bei Zusatz von Salzen oder Peptonen und Albumosen. Die alkalische Reaction an sich vergrössert die Widerstandsfähigkeit des Trypsins gegen Erhitzung. Bei schwach saurer Reaction wird die Verdauungskraft des Trypsins schon bei 40° geschwächt, während die geeignetste Temperatur 33°—35° ist, und für alkalische Lösung das Optimum bei 40° liegt.

Bemerkenswerth ist, dass, wenn das Enzym in alkalischer Lösung unter Zusatz von Salzen oder Albumosen 5—10 Minuten lang auf 45°

erhitzt war, es nachher bei 35° bis 40° oder auch 30° bis 35° stärker wirkte, als ohne vorheriges Erhitzen.

Auch in völlig gesättigten Lösungen von Chlornatrium, schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Natron, phosphorsaurem Natron und oxalsaurem Ammoniak fand bei alkalischer oder neutraler Reaction tryptische Verdauung statt, wenn auch wesentlich langsamer als in verdünnten Lösungen.

Vf. hat auch das Verhalten des Pepsins gegen Temperaturerhöhungen untersucht und gefunden, dass bei 65° dieses Enzym zerstört wird, während bis 55° keine Schwächung und bei 60° erst eine Verlangsamung der Wirkung eintritt. Auch hier macht ein Zusatz von Salz- oder Albumoselösung das Enzym widerstandsfähiger, aber nicht in so hohem Maasse wie das Trypsin. Das Pepsin wird dann erst bei 70° vernichtet.

Wie beim Trypsin die alkalische, so erhöht beim Pepsin die saure Reaction die Widerstandsfähigkeit des Enzyms.

Interessantes Verhalten zeigen die Enzyme des Speichels. Unfiltrirter frischer Speichel büsst seine Wirkung auf Stärke bei 75°, filtrirter dagegen schon bei 70° ein. Wird filtrirter Speichel zehnmal mit destillirtem Wasser verdünnt, so wird das Ferment schon bei 60° zerstört. Werden zu so verdünntem Speichel Salze oder Albumosen und Peptone gesetzt, so ist die zerstörende Temperatur erst 65° beziehentlich beim Pepton 70°. Der schützende Einfluss dieser Agentien ist bei alkalischer Reaction stärker als bei saurer, am schwächsten bei neutraler.

[*A. Stutzer* (4) stellte sich die Frage, ob gleiche Mengen von saurem Magensaft bei Anwesenheit von Chlornatrium eine grössere Menge Eiweiss lösen als bei Abwesenheit desselben, und ferner, falls diese Frage bejaht wird, ob das Chlornatrium in dieser Beziehung eine specifische Wirkung auf das Pepsin, oder auf die Salzsäure, oder auf beide Substanzen hat.

Die mit Baumwollsaatmehl, als wegen der Schwerlöslichkeit seiner Eiweissstoffe in verdünnter Kochsalzlösung besonders geeignetem Versuchsobject, angestellten Versuche ergaben:

1) Das Kochsalz, ohne weitere Zusätze, wirkt auf das verdauliche Eiweiss des Baumwollsaatmehls nur unerheblich ein. Eine Flüssigkeit, welche ½ oder ¼ Proc. NaCl enthält, ist ganz indifferent, wenn man lediglich die Wirkung des Kochsalzes und nicht diejenige des beigemengten Wassers in Betracht zieht, 1 Proc. Kochsalz wirkt schwach. Das Baumwollsaatmehl ist demnach ein für diese Versuche geeignetes Material.

2) 0,05 Proc. HCl lösen bedeutend grössere Mengen von Eiweiss, sobald ausserdem NaCl zugegen ist. Die relative Werthziffer stieg bei Anwesenheit von nur 0,25 Proc. NaCl von 7 auf 41. Grössere Mengen von Kochsalz drücken die Ziffer herab.

Bei Gegenwart von 0,1 Proc. HCl wird die Löslichkeit der Eiweiss-

stoffe nur durch Beigabe geringer Mengen von NaCl und zwar in unerheblicher Weise günstig beeinflusst (Steigerung von 46 auf 53); 1 Proc. NaCl wirkt nachtheilig (Abnahme von 46 auf 38).

Bei einem Säuregehalt von 0,2 Proc. HCl erhöht ebenfalls nur eine schwache Gabe von NaCl das Lösungsvermögen der Säure für Eiweiss (Steigerung von 53 auf 71 bei ¼ Proc. NaCl). 1 Proc. NaCl vermindert die Wirkung der Säure (Abnahme von 53 auf 43).

3) In ganz anderer Weise geht die Einwirkung der NaCl auf Pepsin vor sich. Bei Gegenwart von 1 Proc. NaCl wird mehr Eiweiss durch Pepsin gelöst, wie bei ¼ oder ½ Proc. NaCl, wenn man die Wirkung der gleichzeitig vorhandenen Salzsäure in Abzug bringt. Diese Zunahme ist bei einem Säuregehalt von 0,1 Proc. HCl am grössten (Steigerung der Werthziffer 15 auf 39, bezw. auf 27 und 22).

4) Diese theilweise entgegengesetzte Wirkung des Kochsalzes auf die Salzsäure im Vergleich zu derjenigen auf Pepsin bewirkt indessen nicht eine gegenseitige Aufhebung der Kochsalzwirkung, sondern zweifellos erhöht das Chlornatrium den Wirkungswerth des sauren Magensaftes in der Weise, dass gleiche Mengen von saurem Magensaft bei Gegenwart von NaCl eine grössere Menge Eiweiss zu lösen vermögen, als bei Abwesenheit desselben. Diese Erhöhung trat bei unseren Versuchen stets ein, gleichviel ob von NaCl ¼, ½ oder 1 Proc., von HCl 0,05, 0,10 oder 0,2 Proc. zugegen waren. Am günstigsten wirkte das Kochsalz bei Anwesenheit von 0,05 oder 0,10 Proc. HCl. In geringerem Maasse ist der Einfluss des Kochsalzes bei Vorhandensein von 0,20 Proc. HCl zu bemerken.

Hieraus dürfte aufs neue der hohe Werth des Kochsalzes für die Verdauung hervorgehen, namentlich bei schwächerem Säuregehalt der Magenschleimhäute. *Bässler*].

[*C. A. Socin* (5) hat Untersuchungen über die Resorption organischer Eisenpräparate und des Eisens überhaupt angestellt. Der Vf. bespricht zunächst frühere, diesen Gegenstand behandelnde Arbeiten, die Schwierigkeiten, welche bei der Lösung dieser Frage zu überwinden sind und zum Theil darin gipfeln, dass, experimentirt man mit Bunge's Eisennucleïn oder Hämatogen (mit Eidottern), auch bei Verbrauch vieler Eidotter die eingegebenen Eisenmengen immer noch sehr gering sind und dass häufig die Ausgaben an Eisen die Einnahmen bedeutend übersteigen, wodurch die erhaltenen Resultate getrübt werden; zum Theil ferner darin, dass es seine grossen Schwierigkeiten hat, will man bei den Versuchen den Thieren eisenfreie Nahrung mit der ohne Zusatz von Eisenverbindungen darbieten, wirklich absolut eisenfreie Präparate herzustellen. Der Vf. stellte zwei Versuchsreihen an und benützte in einer ersten Hunde, welche in einer ein- oder mehrtägigen Vor- und Nachperiode reine Knochennahrung, in der Zwischenzeit nur Eidotter erhielten, deren Eisengehalt

jedesmal nach einer sehr exacten Methode ermittelt wurde. Während nun bei dem ersten Versuche im Harne 12 mg Eisen erschienen, welche als resorbirtes Hämatogen anzusprechen sind, und die Eiseneingabe die Ausgabe um 16 mg überstieg, fand sich bei dem zweiten und dritten Versuch, wo in dem einen Falle Spuren von Eisen, im anderen 7 mg im Harne auftraten, ein so bedeutender Ueberschuss von Eisen im Kothe vor, dass eine befriedigende Erklärung bei der ganzen Versuchsanordnung hierfür nicht gegeben werden kann, wenn man nicht annehmen will, dass dieser Eisenüberschuss von vor dem Versuch im Körper, d. h. im Darmcanal vorhandenem Eisen herrührt. Dass das Auftreten von grösseren Eisenmengen im Harne als Beweis für die Resorbirbarkeit des Hämatogens zu betrachten ist, ergiebt sich aus dem Umstande, dass nach des Verfassers umfassenden Versuchen mit filtrirtem Hunde- und Menschenharn in diesem bei gewöhnlicher Nahrung stets nur quantitativ unbestimmbare Mengen von Eisen enthalten sind. Aus Zweckmässigkeitsgründen dienten für die zweite Versuchsreihe Hausmäuse, welche mit 5 verschiedenen Nahrungsgemischen gefüttert wurden, nämlich entweder mit vollständig eisenfreier Nahrung oder mit einer solchen, welcher bestimmte Mengen reinen Hämoglobins, Hämatogens oder Eisenchlorids hinzugesetzt waren, oder endlich, welche aus gewöhnlichem hart gekochtem und mit etwas eisenfreier Stärke, Cellulose und Wasser vermischtem Eidotter bestand. Von jedem Eisenpräparat wurde so viel zugegeben, dass auf 100 g des getrockneten Nahrungsgemisches ungefähr 0,01 g Eisen kam. Die Mausekost erhielt endlich einen Zusatz von anorganischen Salzen und zwar in demselben proc. Verhältniss zum Eiweiss, wie sie in der Milch enthalten sind. Die einzelnen Nahrungsbestandtheile wurden in der Weise gemischt, dass, analog dem zur Ernährung des omnivoren Menschen nothwendigen Nährstoffverhältniss, auf 21,4 Theile Eiweiss, 14,6 Theile Fett und 64,0 Theile Kohlehydrate entfielen. Von diesem Gemisch, welches von den Versuchsthieren gern aufgenommen wurde, zehrte durchschnittlich je eine Maus täglich so viel, als ungefähr 0,3 g Eiweiss entspricht. Alle mit künstlicher Nahrung gefütterten Mäuse verloren während des Versuches zum Theil bedeutend an Lebendgewicht. Mit eisenfreier Nahrung gelang es, sie höchstens 32 Tage lebend zu erhalten, mit hämoglobinhaltiger künstlicher Nahrung 27 Tage, mit dem eisenfreien Gemisch unter Zusatz von Hämatogen oder anorganischen Eisenverbindungen ebenfalls nicht länger als 27 Tage, während die mit blossem hartgekochtem, mit etwas eisenfreier Stärke, Cellulose und Wasser vermischtem Eidotter gefütterten Thiere beliebig lange am Leben erhalten werden konnten und an Eigengewicht zunahmen. Der Vf. glaubt, dass der Grund für die verschieden lange Lebensdauer der Versuchsmäuse in dem Fehlen irgend einer, zur Stunde noch vollständig unbekannten Nothwendigkeit in der Zusammensetzung der Nahrung für die

Erhaltung des Lebens zu suchen ist. Versuche, durch Bestimmen des Eisens in den Leichen der bei verschiedener Nahrung gestorbenen Mäuse zu einem Resultate hinsichtlich der Resorbirbarkeit der Eisenverbindungen zu gelangen, führten nicht zu dem erhofften Ziele, da die Zahlen, welche durch die Untersuchung der bei eisenhaltiger Nahrung gehaltenen Mäuse gefunden wurden, so wenig differiren, dass nichts Bestimmtes aus ihnen herauszulesen ist, andererseits die Analyse des Eisengehaltes der bei eisenfreier Kost längere Zeit gehaltenen Mäuse verunglückte. Die bei Hämoglobinnahrung gehaltenen Mäuse zeigten auf je 100 g Lebendgewicht einen Gehalt von 0,0115 Fe, die bei Eidotternahrung dagegen von 0,0096 Fe. Bezüglich weiter gehender Mittheilungen sei auf die ausführliche Originalabhandlung verwiesen. Der Vf. giebt das Resultat seiner mit grosser Sorgfalt durchgeführten Versuche in folgenden Sätzen wieder: 1) Die organischen Eisenverbindungen des Eidotters sind resorbirbar. 2) Filtrirter Harn enthält bei gewöhnlicher Nahrung keine quantitativ bestimmbaren Eisenmengen. 3) Serumeiweiss, aus hämoglobinfreiem Serum dargestellt, ist eisenfrei. 4) Eine künstliche Nahrung zu bereiten, in welcher alle zum Leben nothwendigen Stoffe vertreten sind, ist zur Stunde noch nicht möglich. 5) Durch einfaches Vergleichen der Eisenmengen in den Einnahmen und Ausgaben lässt sich die Frage nach der Resorbirbarkeit der Eisenverbindungen nicht entscheiden. *Baessler.*]

G. Bunge (6) hat den Eisengehalt junger Kaninchen und Meerschweinchen von verschiedenem Alter bestimmt und gefunden, dass derselbe (auf 100 g Körpergewicht — abzüglich des Verdauungscanals nebst Inhalt — berechnet) unmittelbar nach der Geburt am grössten ist, allmählich und constant auf ein Minimum sinkt, und dann annähernd constant bleibt. Der absolute Eisengehalt bleibt sich bis zum Eintritt des erwähnten relativen Minimums fast ganz gleich; dieses fällt auf den Zeitpunkt, wo der Säugling anfängt, vegetabilische Nahrung zu sich zu nehmen — von diesem Zeitpunkt ab steigt der absolute Eisengehalt rasch auf das Doppelte bis Vierfache und der relative wird constant. Es erklärt sich dies daraus, dass die Milch nur sehr wenig Eisen enthält, viel weniger als die meisten Vegetabilien, besonders grüne Blätter, der Säugling bekommt deshalb bei der Geburt einen Vorrath von Eisen mit, der beim Kaninchen, welches zuerst ausschliesslich von Milch lebt, viel grösser ist, als beim Meerschweinchen, welches sofort, schon am ersten Tage, Blätter zu fressen beginnt; man ersieht aber auch hieraus, dass die Milch nur für die Säuglingsperiode eine genügend eisenhaltige Nahrung darstellt, für spätere Perioden der Entwicklung dagegen nicht mehr.

A. J. Kunkel (7) erörtert die Frage der Eisenresorption und zwar zunächst an der Hand älterer Versuche von Wild und sodann seiner

eigenen. Bei letzteren wurden Thiere mit feingeschabtem Fleische gefüttert, welchem etwas Liqu. ferri oxychlorati und sehr feinpulvriger künstlicher schwefelsaurer Baryt zugegeben worden war; das Verhältniss Fe : Ba wurde in der Nahrung und dann im Magen- und Darminhalte bestimmt, und aus seiner etwaigen Aenderung auf die Resorption des Eisens geschlossen. Bei den mit Katzen angestellten Versuchen wurde schon im Mageninhalte, dann aber auch im Darminhalte weniger Eisen auf eine bestimmte Menge Baryt gefunden, als in der Nahrung, demnach musste Resorption des Eisens, wenn auch in geringem Maasse, stattgefunden haben; übrigens stimmen die Ergebnisse nicht völlig mit denen Wild's überein. Andere Versuche ergaben, dass das Eisen sich in der Leber anhäuft. Vf. weist schliesslich darauf hin, dass der Organismus jedenfalls sehr verschiedene Eisenverbindungen für seine Zwecke als Eisenquelle benutzen kann, und dass der Ort, an welchem sich hauptsächlich der Eisenstoffwechsel vollzieht, die Leber ist.

A. Dastre (8) findet die Fette der Milch bei einem Gallenfistelhund zu 57 bis 65 Proc. ausgenützt. Dabei nimmt Vf. an, dass die Seifen, wenn solche in den Fäces vorhanden wären, in den Aetherextract vollständig übergingen. Der Aetherextract enthielt aber nur Neutralfette, keine Fettsäuren und Alkaliseifen. Es wird hieraus geschlossen, dass durch die Abwesenheit der Galle die Verseifung der Fette verhindert sei.

Ellenberger und *Hofmeister* (9) haben Versuche über die Verdauung von Stärke bei Hunden angestellt. Die Thiere, welche 8 Tage lang ausschliesslich mit Fleisch gefüttert waren, erhielten je 115 g kurze Zeit gekochten Reises, welche 86 g Stärke enthielten. Hiervon wurden ermittelt:

			a. d. Magen ver-
1 Stde. n. d. Mahlzeit	verd. 7,5% ;	aufgesaugt: 6,4% ;	schwund.: 8,4%
2 Stdn. " "	" 24,8 "	" 22,9 "	" 22,9 "
3 " " "	" 47,3 "	" 43,7 "	" 43,7 "
4 " " "	" 80,3 "	" 73,7 "	" 73,7 "
6 " " "	" 87,8 "	" 84,5 "	" 84,5 "
8 " " "	" 98,3 "	" 97,0 "	" 97,0 "
10 " " "	" 98,6 "	" 98,5 "	" 98,5 "

Der Zuckergehalt des Dünndarminhaltes war gering; er stieg bis zur sechsten Stunde und nahm dann wieder ab. Der Erythrodextringehalt kam auf 4,8 Proc. in der fünften Stunde, und fiel dann schnell wieder ab.

Der Stärkegehalt betrug im Dünndarm:

1 Stunde nach der Mahlzeit	3,27%
2 Stunden " " "	0,70 "
3 " " " "	3,30 "

4	Stunden	nach	der	Mahlzeit	2,50%
6	"	"	"	"	2,20 "
8	"	"	"	"	0,74 "
10	"	"	"	"	0,93 "

Es verdauen also die Hunde den Reis erheblich schneller als die Schweine die Kartoffeln; ebenso verdauen sie Stärke viel schneller als Schweine Fleisch.

Bei Verfütterung von gekochtem Reis wurde niemals Zucker im Magen gefunden, wohl aber nach solcher von rohem Reis. Es ist also das Speichelferment unwirksam, während das im Reis enthaltene Nahrungsferment die Umwandlung in Zucker bewirkt, wenn es nicht vorher durch Kochen zerstört ist. Der Säuregrad des Mageninhaltes steigt während der Verdauung und ist in der linken Magenabtheilung niedriger als in der Mitte und rechts.

[*Owsiannitsky* (12) studirte die Lebensfähigkeit der Speicheldrüsen, die vom Organismus isolirt waren. Es wurde dem Hunde am ersten Halswirbel das Rückenmark durchschnitten und künstliche Athmung eingeleitet; es wurde die Unterkieferdrüse freigelegt, der N. lingualis möglichst nahe seinem Anfange durchschnitten, in den Drüsengang eine Canüle eingeführt; hierauf wurde die Arteria maxillaris externa unterbunden und durchschnitten, in dieselbe ein Röhrchen eingebunden, welches zu einem mit erwärmtem defibrinirtem Blute gefüllten Apparate führte; auf diese Weise wurde künstliche Blutströmung in der Drüse eingeleitet; sowie aus dem Ende der durchschnittenen Vene Blut herausfloss, und elektrische Reizung der Chorda tympani von Speichelabsonderung begleitet wurde, schnitt man die Drüse sammt Gang, Nerv und Gefässen heraus und legte dieselbe auf ein grosses Uhrglas; dasselbe wurde auf ein mit warmer Salzlösung gefülltes Gefäss gestellt und die Beobachtungen an der Drüse fortgesetzt. Der Vf. kam zu folgenden Resultaten: 1) vollständig isolirte Glandula submaxillaris des Hundes kann bei künstlicher Blutströmung nicht weniger als 3½ Stunden functioniren; 2) Temperatur der Umgebung, welche die Temperaturschwankungen des normalen Thieres nicht überschreitet, wirkt günstig auf die Lebensfähigkeit und auf die Dauer der Functionsfähigkeit der Drüse; 3) die isolirte Drüse erträgt gut Herabsetzung der Temperatur der Umgebung bis auf 20° C.; 4) auf Reizung des secretorischen Nerven reagirt die isolirte Glandula submaxillaris in derselben Weise, wie eine Drüse, die sich unter normalen Verhältnissen befindet; 5) sie verhält sich ebenso, wie die normale, zur Wirkung von Pilocarpin und Atropin; 6) unmittelbar nach Unterbindung der Gefässe und Ausschälung der Drüse trat willkürliche Absonderung von Speichel ein, was als Folge des Einflusses der Dyspnoe auf die Drüse angenommen werden kann; 7) die unmittelbare Reizung der isolirten ebenso wie der normalen

Drüse mit elektrischen Strömen führt Hemmung und sogar vollständige Unterbrechung der Secretion nach sich; 8) der Speichel, der von einer isolirten Drüse abgesondert wird, unterscheidet sich nicht vom Speichel einer normalen Drüse durch sein Aeusseres, Eigenschaften und chemische Zusammensetzung (insoweit es erlaubt ist darauf zu schliessen aus dem Gehalte von Mucin im Speichel, und von Stickstoff im Mucin) *Nawrocki.*]

J. Thoyer (17) hat eine grössere Reihe von Versuchen angestellt, um sich zu vergewissern, ob Pepsin in Gegenwart von Salzsäure, oder auch von anderen Säuren, verdauend wirkt. Geprüft wurden folgende Säuren: Salzsäure, Flusssäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Milchsäure, Gerbsäure, Oxalsäure, Weinsäure, Essigsäure und Citronensäure. Alle zeigten sich wirksam, wenn auch in verschiedenem Grade; am stärksten wirkte Salzsäure.

A. Mathieu und *A. Rémond* (18) schliessen aus ihren Versuchen, dass die „organische Acidität" des Magensaftes nicht nur durch die freien, sondern auch durch die gebundenen Säuren dargestellt wird (Aether entzieht nur die freien Säuren). Gegen Phenolphtalein ist der Magensaft viel stärker sauer, als gegen Lakmus; dies rührt her von der Gegenwart von Pepton, Acidalbumin und Leucin. Die Einwirkung des Magensaftes auf Eiweiss ist im Grossen und Ganzen nur als eine vorläufige zu betrachten oder als eine Vorbereitung für die Darmverdauung, sie ist nützlich, aber nicht absolut nothwendig, wie daraus hervorgeht, dass es Leute giebt, bei denen sie fast null ist und die sich dennoch wohlbefinden. Die gährungswidrige Wirkung des Magensaftes ist ebenso wichtig wie seine verdauende. Das Brillantgrün (vert brillant) ist ein sehr empfindliches Reagens auf freie Salzsäure oder schwach gebundene, durch welche es unmittelbar gebläut und später ganz entfärbt wird.

[Den Einfluss verschiedener organischer Säuren bei der Verdauung der Eiweissstoffe hat *A. Stutzer* (19) zum Gegenstand eingehender Versuche gemacht, indem er festzustellen bemüht war, ob und in welchem Maasse verschiedene organische Säuren die Salzsäure bei der Verdauung der Eiweissstoffe zu ersetzen vermögen. Zur Anwendung kamen, als in der Nahrung des menschlichen und thierischen Körpers vorhanden, Milchsäure, Essigsäure, Buttersäure, Aepfelsäure, Citronensäure und Weinsäure, ausserdem aber noch, weil von theoretischem Interesse, Ameisensäure und Propionsäure.

Der Vf. bediente sich bei den Untersuchungen der von ihm kürzlich ausgearbeiteten Methode (Landwirthschaftl. Versuchsstationen, 37. Bd., S. 132) und liess auf je 100 mg N in Form von verdaulichem Eiweiss, vertheilt in 500 cc Gesammtflüssigkeit, jedesmal 50 cc Magensaft einwirken, welcher letztere sich ohne Salzsäure nicht bereiten lässt (er enthielt 0,05 g freie Salzsäure). Die Wirkung von 50 cc Magensaft

auf 100 mg Eiweiss-N wurde als Grundlage genommen und nun beobachtet, um wie viel die Löslichkeit des Eiweissstickstoffes unter sonst völlig gleichen Versuchsbedingungen gesteigert wird: a) durch Beigabe von HCl bis zum normalen Säuregehalt der Gesammtflüssigkeit, b) durch Beigabe von organischen Säuren. Aus der Differenz zwischen a) und b) ergab sich das relative Werthverhältniss der verschiedenen Säuren. Als normaler Säuregehalt der Flüssigkeit wurde betrachtet 0,05, 0,10, 0,2 Proc. HCl. Von den organischen Säuren ist soviel genommen, als dem äquivalenten Verhältniss zur Salzsäure entsprach. Als Untersuchungsobject diente fein gemahlenes Baumwollsaatmehl mit 6,526 Proc. pepsinlöslichem und 0,198 Proc. Amidstickstoff.

Von den tabellarisch geordneten relativen Werthzahlen, welche aus den 3 Versuchsreihen hervorgingen, ergaben die für einen mittleren Säuregehalt von 0,10 Proc. berechneten für die

Salzsäure	= 62	Milchsäure	= 39
Ameisensäure	= 30	Aepfelsäure	= 33
Essigsäure	= 7	Weinsäure	= 34
Propionsäure	= 1	Citronensäure	= 27
Buttersäure	= 7		

Hieraus geht der hohe Werth der 4 letztgenannten Säuren für die Verdauung hervor. Auffallend gering ist die Ziffer für Essigsäure, unerwartet hoch diejenige für Ameisensäure. *Baessler.*]

M. Flaum (20) hat Versuche über die Verdauungsfähigkeit des Magensaftes bei niederen Temperaturen angestellt. Mit einer Pepsinlösung, welche völlig frei von Acidalbumin, Albumosen und Peptonen war, wurden folgende Resultate erhalten: 1) Bei 16—17°: nach 2,25 Stunden sind Acidalbumine, nach 2,5 Stunden Albumosen und Peptone gebildet. Nach 18 Stunden ist das Eiweiss (in allen Versuchen gleichgrosse Scheiben von coagulirtem Hühnereiweiss) noch nicht gänzlich zerfallen. Acidalbumin verschwindet erst nach 4 Tagen. 2) Bei 10—10,5°: Acidalbumin in der 4.—5. Stunde. Nach 6 Stunden Albumosen und Spuren von Peptonen. Am Ende des 5. Tages Acidalbumin verschwunden. 3) Bei 5—6°: Acidalbumin nach 8—10 Stunden. Nach 20 Stunden Albumosen und Peptone. Verschwinden des Acidalbumins nach 7—8 Tagen. 4) Bei 0°: Acidalbumin, Albumosen und Pepton vom 3. Tage an. Verschwinden des Acidalbumins nach 14—15 Tagen. Frösche, welche sorgfältig auf niedere Temperaturen abgekühlt gehalten wurden, verdauten Eiweiss im Magen nur oberhalb 8°. Ebenso fand die Regeneration des Eiweisses aus Pepton im Froschmagen nur oberhalb 8° statt.

L. Hugounenq (21) gelangt bei seinen Versuchen über den Einfluss der Weine auf die Pepsinverdauung zu folgenden Resultaten: „1) Der natürliche Farbstoff des Weines wirkt, wie Alkohol und Weinstein, ver-

zögernd auf die Pepsinverdauung. 2) Der Säuregehalt normaler Weine vermag die Wirkung des Pepsins nicht zu verstärken. 3) Unter den Farbstoffen, welche bei der Weinfälschung Verwendung finden, verzögern Methylenblau, Azoflavin, Bleu solide und besonders Fuchsin die Verdauung durch Pepsin; ebenso wirken Pflanzenfarbstoffe, wie Maki, der Farbstoff der Malven und des Hollunders. 4) In Gegenwart von gegipstem Wein verläuft die Verdauung rascher, weil durch den Gips ein Theil der Weinsäure, welche die Wirkung des Pepsins bei der künstlichen Verdauung ausserhalb des Magens verlangsamt, niedergeschlagen wird."

[Eine Untersuchung von *A. Stutzer* (22) über die Veränderungen der Nahrungs- und Futtermittel bezüglich der Verdaulichkeit der Eiweissstoffe durch Erwärmen führte zu nachstehenden Ergebnissen: 1) Die im Erdnusskuchen enthaltenen Eiweissstoffe werden durch den Einfluss von trockener und feuchter Wärme in Wasser schwerer löslich. 2) Stark verdünnte Salzsäure (0,05 Proc.) bleibt für die Löslichkeit der Eiweissstoffe fast wirkungslos, wenn die Erdnusskuchen zuvor mit Wasser gekocht werden. Trockene Wärme wirkte nicht störend ein. 3) In saurem Magensafte waren die Eiweissstoffe des feucht oder des trocken erhitzten Erdnusskuchens weniger löslich als diejenigen des unveränderten Erdnusskuchens. Aus allen diesen Versuchen geht hervor, dass die Eiweissstoffe vegetabilischer Substanzen durch Kochen mit Wasser oder auch durch trockene Wärme schwerer verdaulich werden. *Baessler.*]

[*A. Stutzer* (23) suchte nachzuweisen, ob die in den gewöhnlichen Oelkuchen enthaltenen Quantitäten Fett verzögernd auf die Lösung der Eiweissstoffe durch sauren Magensaft einwirkten oder ob dieselben einen mechanischen Widerstand bei der Verdauung der Eiweissstoffe auszuüben vermögen. Die mit natürlichem und entfettetem Baumwollsaatmehl und Kokoskuchen, von denen das erstere Futtermittel das Fett in flüssigem, das letztere in halbfestem Zustande enthält, ausgeführten Versuche geben den Aufschluss, dass das Fett der lösenden Wirkung des Wassers und der Salzsäure allerdings geringe Hindernisse in den Weg legt, dass dagegen die Unterschiede zwischen den mit entfetteten und nicht entfetteten Futtermitteln angestellten Versuchen bei der Einwirkung von saurem Magensaft so geringe sind, dass dieselben als innerhalb der zulässigen Beobachtungsfehler liegend betrachtet werden müssen.

Baessler.]

[Das Saccharin des Handels, bestehend in der Hauptsache aus Benzoësäure-Sulfinid, gemengt mit annähernd 40 Proc. Parasulfamin-Benzoësäure, wurde von *A. Stutzer* (24) einer Prüfung hinsichtlich seines Einflusses auf die Verdaulichkeit der Eiweissstoffe durch Magensaft unterzogen. Es konnte ein störender Einfluss des Saccharins auf die Wirkung des Magensaftes deutlich wahrgenommen werden, in der Weise, dass bei höherem Säuregehalt des Magensaftes das Saccharin

weniger störende Wirkungen äusserte, als bei schwachem. Der Vf. legt dieser Thatsache aber keinen zu grossen Werth bei, da noch der Nachweis aussteht, ob bei Gegenwart von Saccharin der Magen des Menschen oder der höher organisirten Thiere im Stande ist, einen Magensaft mit ebenso reichlichem Gehalt an Salzsäure abzusondern, wie dies unter normalen Verhältnissen der Fall zu sein pflegt. Folgerungen für den praktischen Gebrauch des Saccharins zu ziehen, unterlässt der Vf., da beim Genuss dieses Süssstoffes selbstverständlich die Menge in Betracht kommt, die eine Person zu sich nimmt, und bei der Verdauung individuelle Eigenschaften eine grosse Rolle spielen. *Baessler.*]

Ch. Contejean (28) hat gefunden, dass beim Frosch die Drüsen des Oesophagus ebenfalls Pepsin secerniren, wie die Magendrüsen, und zwar in grösserer Menge oder von stärkerer Wirksamkeit als letztere; beide Pepsinarten verwandeln übrigens coagulirtes Eieralbumin in Syntonin und darauf in Pepton, während Propepton nicht gefunden werden konnte. Die stärkere Wirkung des Oesophaguspepsins gegenüber dem Magenpepsin verräth sich besonders durch die grössere Menge Syntonin, die durch dasselbe gebildet wird.

Macfadyen, *Nencki* und *Sieber* (30) haben von einer Patientin, bei welcher ein Anus praeternaturalis angelegt war, der gerade vom Ende des Dünndarms ausging, den aus dieser Fistel ausfliessenden Speisebrei untersucht. Es hat sich durch die während 6 Monate fortgesetzten, während zweier Monate täglich angestellten Prüfungen ergeben, dass die Reaction des Fistelsecretes immer mit Ausnahme von einem Falle sauer war und zwar auf Essigsäure bezogen einen Säuregrad von 1 pro mille besass.

Die Mucosa selbst reagirte stets alkalisch und zwar die des Colons intensiver als die des Ileums. Freie Salzsäure liess sich im Speisebrei niemals nachweisen. Der Speisebrei enthielt an coagulirtem Eiweiss ca. 1 Proc., Zucker von 0,3—4,75 Proc., Gährungs- und Paramilchsäure, Essigsäure, Spuren von Bernsteinsäure, Bilirubin, kein Urobilin und mit Ausnahme von Spuren Schwefelwasserstoff und Indol keine Fäulnissproducte des Eiweisses, vor allem kein Methylmercaptan, kein Leucin oder Tyrosin, keine Phenylpropionsäure oder Skatolessigsäure. Der Umstand, dass kein Urobilin vorhanden war, zeigt, dass die Reduction des Bilirubins zu Urobilin erst im Dünndarm vor sich geht. Während keine Eiweissfäulniss im Dünndarm stattfand, fanden sich reichliche Mengen Mikroben vor. Von diesen haben Vff. Culturen angefertigt und deren Wirkungen auf Zucker und Eiweiss geprüft. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass solche aus dem Dünndarm isolirten Bacterien Zucker unter Bildung von Aethylalkohol, Milchsäure, Essigsäure und Bernsteinsäure zerlegten. Durch Analysen der anorganischen Bestandtheile haben Vff. festgestellt, dass ein Theil des Natrons an organische Säuren ge-

bunden war. Es wird also von der Darmschleimhaut des Dünndarms beständig kohlensaures Natron abgesondert, welches die organischen Säuren des Dünndarminhaltes theilweise neutralisirt unter Entwicklung von Kohlensäure.

Aus dem Vergleiche der in der von der Patientin aufgenommenen Nahrung enthaltenen Stickstoffmenge mit dem aus der Fistel abgesonderten Stickstoff ergiebt sich das interessante Resultat, dass 85,8 Proc. des eingeführten Stickstoffes bereits im Magen und Dünndarm resorbirt wurden, während nur 14,2 Proc. infolge der Ausschaltung des Dickdarmes unresorbirt ausgeschieden wurden.

Abelous (33) hat durch eine Reihe von Versuchen für das diastatische Ferment des Pankreas nachgewiesen, dass dasselbe durch antiseptische Dosen vieler Substanzen (d. h. solche, welche für die Verhinderung der Bacterienentwicklung genügend sind) in seiner Wirkung auf Stärkekleister nicht behindert wird, dass also die antizymotischen Dosen (welche dies thun) bedeutend grösser sind als erstere. Indem man der Diastaselösung eine antiseptische Dose einer Substanz zusetzt und das Ganze bei 58° hält, kann man Bacterienwirkung sicher ausschliessen; Vf. hat auf diese Weise gefunden, dass die Pankreasdiastase Maltose in Dextrose überführt, und dass die Bildung von fetten Säuren lediglich durch Bacterien bewirkt wird.

Nach Versuchen von *B. K. Rachford* (34) hängt die Schnelligkeit, mit welcher ein Oeltropfen, auf eine 0,25 Proc. Sodalösung gebracht, spontan eine Emulsion giebt, wesentlich ab von seinem Gehalte an freier Fettsäure; bei einem Gehalte von ca. 5,5 Proc. freier Fettsäure geht die Emulgirung am besten und schnellsten vor sich, mit wachsendem Gehalte nimmt sie wieder ab, und bei einem Gehalte von ca. 12 Proc. bildet sich spontan gar keine Emulsion, sondern nur noch bei starkem Schütteln. Vf. hat dieses Verhalten benutzt, um die fettspaltende Wirkung des Kaninchenpankreassaftes zu untersuchen, indem er neutrales Olivenöl mit dem Safte zusammenschüttelte, absitzen liess, und einen Tropfen des Oeles auf etwa 0,25proc. Sodalösung in einem Uhrglase brachte; dann wieder schüttelte und einen neuen Tropfen prüfte, und so fort, bis die Emulgirbarkeit wieder abnimmt — die beste Emulsion entspricht dann ca. 5,5 Proc. freier Fettsäure. Die Mischung von Pankreassaft und Oel emulgirt sich dabei nicht oder erst sehr spät. Vf. hat dann den Einfluss der Galle auf die Fettspaltung durch den Pankreassaft untersucht und gefunden, dass bei Gegenwart von Galle und 0,25 Proc. Salzsäure die Fettspaltung am schnellsten verläuft. Dieser Befund ist wichtig für die Fettverdauung im Darmcanale. Im Duodenum, wo der saure Chymus mit der Galle in Berührung kommt, sind die günstigsten Bedingungen für die Fettspaltung gegeben, aber die ungünstigsten für die Emulgirung der Fette; umgekehrt, im Jejunum und

Ileum, wo der stark alkalische Darmsaft hinzutritt, wird die Fettspaltung gehemmt, dagegen die Emulgirung auf's stärkste befördert. Auf diese Weise lässt sich der bekannte stark förderliche Einfluss der Galle auf die Fettverdauung erklären.

J. Munk und *A. Rosenstein* (35, 36) haben durch Untersuchungen an einer Lymphfistel, welche sich am oberen Theil des linken Beines eines 18jährigen Mädchens befand, und welche bei nüchternem Zustande der Patientin Lymphe, in der 2.—3. Stunde nach Aufnahme gemischter Nahrung Chylus absonderte, Beiträge zur Lehre von der Resorption im Darm geliefert.

Die Hungerlymphe war klar, nur sehr schwach opalisirend, von alkalischer Reaction, sp. Gew. 1,016—1,023 (des Lymphserums), schmeckte salzig. In dem sich sehr schnell bildenden Gerinnsel fanden sich ausser Fibrinfäden Lymphkörperchen. Das Serum enthielt 3,66—5,62 Proc. feste Stoffe, darunter viel Albumin, wenig Globulin. Hämoglobin fand sich fast nur in der Lymphe zur Zeit der Menstruation.

Nach fetthaltiger Nahrung fand sich das Fett im Chylus vorwiegend in feinster Staubform, bis 4,7 Proc. Dabei überstieg der Fettgehalt des Blutes nicht 0,17 Proc., eine Zahl, die auch bei einer Fettbestimmung des Blutes nach 24 stündigem Hunger gefunden wurde. Es ging also kein erheblicher Theil von Chylus durch den Brustgang zum Blute.

Versuche über den Ablauf der Resorption von flüssigem Fett (Lipanin von Kahlbaum, Olivenöl mit 6,4 Proc. freier Oelsäure) und hochschmelzendem (Hammeltalg) ergaben, dass der Fettübertritt aus dem Darm in den Chylus zwischen der 5. und 8. Stunde seinen Höhepunkt erreicht, und zwar bei Lipanin zwischen der 5. und 6. Stunde, für Hammelfett in der 7. und 8. Stunde.

Freie Fettsäuren fanden sich fast vollständig als Neutralfette im Chylus vor, nur sehr wenig als freie Säuren oder Seifen. Von bei 53° schmelzendem Walrath, welcher mit der Nahrung aufgenommen wurde, wurden 15 Proc. resorbirt und im Chylus zu Palmitin unter Austauschung des Cetylalkohols des Walraths gegen Glycerin verwandelt abgeschieden.

Ein Versuch am Hunde zeigte, dass vom verfütterten Walrath (2 grm. pro kg Hund) nur 31 Proc. im Koth wieder ausgeschieden wurde, dass aber 69 Proc. im Körper zurückblieben.

In einer zweiten (36) Abhandlung besprechen die Vff. die ferneren Resultate, welche sie durch Versuche an der Patientin erhalten haben. Es wurde Oelsäureamyläther eingegeben in der Hoffnung, dass derselbe analog dem Walrath im Darm in Oelsäure und Amylalkohol gespalten und dass dieser Amylalkohol durch Erzeugung von Vergiftungserscheinungen sich erkennen lassen würde. Die Spaltung ging vor sich, jedoch langsam, so dass die entstehenden Mengen Amylalkohol zu gering waren, um die erwarteten Symptome hervorzurufen. Die Oelsäure

hatte sich wieder mit Glycerin verbunden und war als Olein in die Lymphe übergetreten; jedoch war etwa 1/6 der gesammten Menge als freie Oelsäure in der Lymphe vorhanden.

Aeusserst fein gepulverte Pflanzenkohle, welche mit der Nahrung in Oblaten eingenommen wurde, war auch nicht spurenweise in der Lymphe nachzuweisen.

Von Lipanin, welches mit 0,4proc. Kochsalzlösung emulgirt als Klystier gegeben wurde, wurden wenigstens 3,7 bis 5,5 Proc. im Mastdarm resorbirt.

Vff. haben sich auch experimentell davon überzeugt, dass von dem im Darme resorbirten Eiweiss nichts in die Chylusbahnen übertritt. Hingegen stieg bei der Patientin der Zuckergehalt der Lymphe von 0,1 Proc. auf 0,2 Proc. durch das Essen grösserer Mengen Kohlehydrate nach vorausgegangenem Hunger.

Der Trockengehalt der Lymphe bei nüchternem Zustande der Patientin schwankt zwischen 3,6 und 5,7 Proc. Diesem Trockengehalt entspricht ein Eiweissgehalt von 2,8 resp. 4,8 Proc. Der Fettgehalt der Hungerlymphe beträgt 0,06 bis 0,22 Proc. Der Verdauungschylus besass einen Trockengehalt von 4,0 bis 7,8 Proc. und hing von dem Fettgehalte ab.

Von anorganischen Bestandtheilen enthielten 100 Theile Lymphe

$NaCl$	0,583	g
Na_2CO_3	0,217	=
K_2HPO_4	0,028	=
$Ca_3(PO_4)_2$	0,028	=
$Mg_3(PO_4)_2$	0,009	=
$Fe(PO_4)_2$	0,0025	=
Asche =	0,8675	g.

Schliesslich finden Vff. in der Lymphe bez. dem Chylus ein zuckerbildendes Ferment, nicht aber ein zuckerzerstörendes.

E. Hultgren und *E. Landergren* (37) haben durch Versuche an zwei Personen gefunden, dass Margarine im Körper etwas weniger ausgenutzt wird als Naturbutter. Während der Fettverlust bei beiden Personen verschieden war, waren doch die Differenzen des Verlustes bei Aufnahme von Kunst- und Naturbutter dieselben. Folgende Tabelle auf S. 362 giebt einige Zahlen an.

Die Kohlehydrate von grobem Kleiebrod wurden bis auf 8,3 bis bis 10,1 Proc. Verlust ausgenutzt. Dieser Verlust entspricht der Menge der im Brode enthaltenen Hülsen, sodass auch das grobe Kleienbrod bis auf die Hülsen vollständig ausgenutzt wird. Hingegen wurde nicht aller Stickstoff der löslichen Bestandtheile des Brodes verwerthet.

I. Versuchsperson			II. Versuchsperson		
Margarine pro Tag	Fett darin	Procent Fettverlust	Margarine pro Tag	Fett darin	Procent Fettverlust
111	95,1	4,14	153,5	125,5	7,81
130,5	106,7	5,02			
	Mittel:	4,58			
Butter pro Tag:			Butter pro Tag:		
127,5	104,8	2,74	178,5	146,8	6,40
	Differenz:	1,84		Differenz:	1,41

N. Zuntz und *Ad. Magnus-Levy* (38) stellen als wesentliche Resultate ihre Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth des Brodes folgende Sätze auf: „1) Auch sehr eiweissarme Kost wird vom menschlichen Darmcanale so gut ausgenutzt, dass wir im Zusatz von Stärkemehl zu Brod keine Schädigung der Nährwirkung desselben erkennen können. Dass man trotzdem mit Beschränkung des Eiweissgehaltes der Nahrung nicht zu weit gehen darf, lehren die oben citirten Versuche von Munk und Rosenstein. 2) Wir haben keinen schädlichen Einfluss des Alkohols (60 g) auf die Verdauung gesehen. 3) Bei Ernährung mit Weizenbrod und Butter bewirkt die Verdauungsarbeit als solche einen Sauerstoffverbrauch gleich wenigstens 10 Proc. des Ruhewerthes, d. h. mehr als 5 Proc. des gesammten Nährstoffbedarfs eines mässig arbeitenden Menschen werden für die Assimilation einer derartigen Nahrung verwendet."

A. Huber (39) theilt Versuche mit über die Ernährung von Kranken durch Eierklystiere. Die Eier werden dabei entweder einfach emulgirt, oder mit etwas Kochsalz (1 g auf 1 Ei) versetzt, oder im peptonisirten Zustande (nach Ewald's Vorschrift bereitet) angewandt. In allen Versuchen, deren zahlreiche Einzelheiten hier nicht wiedergegeben werden können, zeigte es sich, dass die einfach emulgirten Eier am schlechtesten, die peptonisirten am besten ausgenutzt werden, dass letztere also am besten von der Darmschleimhaut resorbirt werden.

M. A. Olschanetzky (40) hat Jodkalium, Bromkalium und Lithiumcarbonat in verdünnten Lösungen als Klystier in den Mastdarm eingeführt und dann die Zeit bestimmt, nach welcher das betreffende Salz, bezw. J, Br und Li, im Speichel und Harn nachweisbar war, sowie auch, wenn die Ausscheidung beendet war. Jodkalium liess sich im Speichel im Mittel nach $7\frac{1}{2}'$ (Min. 5′ Max. 10′), im Harn nach 12′ [Min. 9′, Max. 15′ bezw. 28′(?)] nachweisen, wenn das Klystier gewöhnliche Temperatur hatte, trat dagegen schon nach 4—5′ im Speichel und $9\frac{1}{2}'$ (Min. 8′ Max. 12′) im Harn auf, wenn das Klystier höhere Temperatur, bis 45 °

hatte. Mit Brom wurde nur ein Versuch angestellt, dasselbe erschien nach 10′ im Harn. Lithium erschien im Speichel nach 5—10′, im Mittel nach ca. 7¼′, im Harn nach 10—15′, im Mittel nach 11½′. Die Ausscheidung des Jodes war nach 44—48 h. beendet, ausser wenn das Klystier heiss (40—45 °) gegeben wurde, wo die Ausscheidung schon nach 20 h. beendet war; die Resorption war also bei der höheren Temperatur bedeutend rascher erfolgt.

F. Hofmeister (41) veröffentlicht Untersuchungen über die Stärkemehlverdauung bei Kranken; da die Arbeit der vielen Tabellen wegen keinen kurzen Auszug zulässt, so sei hier nur das Schlussresultat angeführt. Verf. sagt: „Hieraus folgt, dass der Carnivor gekochte Stärke nicht weniger gut verdaut und resorbirt, als gekochtes Fleisch; diese Zusammenstellung führt sogar zu dem überraschenden Resultate, dass die Stärkemehlverdauung im Magendarmcanale der Carnivoren sich schneller vollzieht, als die Fleischverdauung; denn letztere war erst nach 12 h. beendet, während die Stärkeverdauung bereits nach 10 h. ihren Abschluss fand."

D. Allgemeiner Haushalt.

1. Allgemeines.

1) *Hofmeister, F.,* Zur Lehre von der Wirkung der Salze: Die Betheiligung gelöster Stoffe an Quellungsvorgängen. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 210—238.

2) *Drechsel, E.,* Der Abbau der Eiweissstoffe. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 248—278.

3) *Heidenhain, R.,* Versuche und Fragen zur Lehre von der Lymphbildung. Pflüger's Archiv. XLIX. S. 209—301.

4) *Müntz, A.,* De l'enrichissement du sang en hémoglobine, suivant les conditions d'existence. Compt. rend. CXII. p. 298—301.

5) *v. Rennenkampff, E.,* Ueber die in Folge intravasculärer Injection von Cytoglobin eintretenden Blutveränderungen. Inaug.-Diss. Dorpat 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 364—365.

6) *Höhlein, N.,* Ueber die Einwirkung der Milzzellen auf das Hämoglobin. Inaug.-Diss. Dorpat 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 436—437.

7) *Muntz, A.,* Sur la repartition du sel marin suivant les altitudes. Compt. rend. CXII. p. 447—449 (auf den Höhen ist das Kochsalz nur in geringer Menge vorhanden; Milch und Blut auf Bergen lebender Thiere enthält weniger davon, als das in der Ebene lebender).

8) *Freudberg, A.,* Ueber den Einfluss von Säuren und Alkalien auf die Alkalescenz des menschlichen Blutes und auf die Reaction des Harns. Virch. Arch. CXXV. S. 566—600. (Pathologisch.)

9) *Levy, E.,* Ueber einen Fall von Gasabscess. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. XXXII. S. 248—251 (Becken-Oberschenkelabscess nach Parametritis post puerperium; das Gas bestand aus: CO_2: 47,85 Proc., H: 20,13 Proc., N: 32,02 Proc., war ganz frei von Sauerstoff).

10) *Danilewsky, A.* und *W.*, Professoren in Charkow. Abhandlungen und Arbeiten auf dem Gebiete der Biologie und experimentellen Medicin. Bd. II. 1891. Charkow.
11) *Pflüger, E.*, Die Quelle der Muskelkraft; vorläufiger Abriss. Pflüger's Archiv. L. S. 98—108.
12) *Seegen, J.*, Die Kraftquelle für die Arbeitsleistungen des Thierkörpers. Pflüger's Archiv. L. S. 319—329. (Polemisch, offener Brief an E. Pflüger.)
13) *Pflüger, E.*, Einige Erklärungen, betreffend meinen Aufsatz: „Die Quelle der Muskelkraft. Vorläufiger Abriss." Pflüger's Archiv. L. S. 330—338. (Polemisch gegen J. Seegen.)
14) *Seegen, J.*, Bemerkungen zu der von Herrn Geh. Rath Prof. Pflüger auf meinen offenen Brief gegebenen Antwort. Pflüger's Archiv. L. S. 385—395. (Polemisch.)
15) *Pflüger, E.*, Zweite Antwort an Herrn Prof. Seegen betreffend Muskelkraft und Zuckerbildung. Pflüger's Archiv. L. S. 396—422. (Polemisch.)

2. Thermisches.

16) *Stohmann, F.*, und *Langbein, H.*, Ueber den Wärmewerth der Nahrungsbestandtheile und deren Derivate. Journ. f. prakt. Chem. [2]. XLIV. S. 336—399.
17) *Matignon, C.*, Sur les produits d'oxydation de l'acide urique. Compt. rend. CXII. p. 1263—1266.
18) *Berthelot* und *André*, Ueber die Bildungs- und Verbrennungswärmen verschiedener stickstoffhaltiger Eiweissderivate. Ann. chim. phys. [6] XXII. p. 5 bis 17.
19) *Dieselben*, Die Verbrennungswärmen der wichtigsten Stickstoffverbindungen des Organismus und ihre Rolle in der thierischen Wärmeproduction. Ann. chim. phys. [6] XXII. p. 25—52.

3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung (s. a. C.).

20) *Weigelin*, Nahrungsmengen eines Frühgeborenen. Med. Centralbl. 1891. S. 303 (Ref. nach Med. Corr.-Bl. 1890. No. 30; derselbe nahm, an der Brust genährt, in der 2. Woche im Mittel pro 24 h. 335 g, in der 3. 461 g, in der 4. 571 g, in der 5. 639 g, in der 6. 705 g, in der 7. 785 g, in der 8. 885 g, in der 9. 914 g, in der 10. 978 g, und in der 11. 977 g Milch zu sich; die wöchentliche Gewichtszunahme betrug 80—197—126—207—105—158—255—226—190—163 g).
21) *Hultgren* und *Landergren*, Untersuchung über die Ernährung schwedischer Arbeiter bei frei gewählter Kost; mit 3 Tafeln. Veröffentl. der Loren'schen Stiftung. No. 4. Stockholm 1891; Med. Centralbl. 1891. S. 899—900.
22) *Jiro Tsuboi* und *Hosaku Murata*, Untersuchung über die Kost der Studenten der kaiserl. Universität zu Tokio. Physiol. Centralbl. V. S. 444 (Ref. nach Mitth. a. d. med. Facult. d. kaiserl. japan. Univ. I, 4. S. 359).
23) *Studemund*, Ein Beitrag zur Lehre vom Eiweissbedarf des gesunden Menschen. Pflüger's Arch. XLVIII. S. 578—591.
24) *Munk, J.*, Ueber die Folgen lange fortgesetzter eiweisswarmer Nahrung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 338—341.
25) *Rosenheim, T.*, Ueber den gesundheitsschädlichen Einfluss eiweissarmer Nahrung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 341—344.
26) *Katzenstein, G.*, Ueber die Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen. Pflüger's Archiv. XLIX. S. 330—404.

27) *v. Hösslin, H.,* Ueber den Einfluss der Höhe der mittleren Arbeit auf die Höhe des Umsatzes bei voller Körperruhe. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München. 1891; Physiol. Centralbl. V. S. 477—478.

28) *Keller, H.,* Ueber den Einfluss von Soolbädern und Süsswasserbädern auf den Stoffwechsel des gesunden Menschen. Med. Centralbl. 1891. S. 626—627 (Ref. nach Corr.-Bl. f. Schweizer Aerzte. 1891. No. 8).

29) *Dubelir, D.,* Noch einige Versuche über den Einfluss des Wassers und des Kochsalzes auf die Stickstoffausgabe vom Thierkörper. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 237—244.

30) *Graffenberger, L.,* Versuche zur Feststellung des zeitlichen Ablaufes der Zersetzung von Fibrin, Leim, Pepton und Asparagin im menschlichen Organismus. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 318—344.

31) *Escherich, Ph.,* Beiträge zur Frage der künstlichen Ernährung. Med. Centralbl. 1891. S. 601—602 (Ref. nach Jahrb. f. Kinderheilk. XXXII. S. 1; das durch Säure gefällte Caseïn ist leichter verdaulich, als das durch Lab gefällte, am leichtesten das durch Säure in der Hitze gefällte).

32) *Voisin, A.,* et *Harant,* Sur la nutrition dans l'hypnotisme. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 767—768. (Polemisch gegen Gilles de la Tourette et Chatelineau; die Vff. halten ihre Schlussfolgerungen völlig aufrecht.)

33) *Hagemann, O.,* Beitrag zur Kenntniss des Eiweissumsatzes im thierischen Organismus. Inaug.-Diss. Berlin u. Erlangen. 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 439—441.

34) *Tarulli,* Sur la valeur nutritive de la gélatine. Arch. de Biol. ital. XVI. S. III (der Harnstickstoff steigt bei Hungerhunden nach Eingabe von Leim nicht sofort, sondern ganz allmählich während mehrerer Tage, wobei die Ausscheidung der Phosphorsäure abnimmt).

35) *Schierbeck, N. P.,* Sur l'acide carbonique de l'estomac. Acad. Roy. Danoise d. Sciences et des Lettres. Copenhague 1891. p. 137—181.

36) *Krawkow, N. P.,* Ueber den Einfluss der Unterbindung des gemeinsamen Gallenganges auf den Stoffwechsel. Arzt. 1891. No. 29. (Russisch.)

37) *de Dominicis, N.,* Observations expérimentales sur la ligature de l'artère hépatique. Arch. de Biol. ital. XVI. p. 28—31 (die Thiere vertragen die Operation ganz gut, indem sich ein Collateralkreislauf ausbildet, der jedoch die A. hepatica nicht völlig ersetzt; im Harn erscheint manchmal vorübergehend Zucker. Verdauung, Fäces, Harn sind normal; die Leberzellen und ihr Glykogen zeigen keine Veränderung).

38) *Bradford,* Preliminary communication concerning the effects of removal of portions of the kidneys in dogs on nitrogenous metabolism. Journ. of Physiol. XII. Proc. Physiol. Soc. p. XVIII—XX.

39) *Pommay,* Note sur le rhachitisme provoqué chez les oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 19—20 (Häher, Lerchen, Grünfinken, Grasmücken können durch unpassende oder ungenügende Nahrung rhachitisch gemacht werden).

40) *Marcuse, W.,* Beiträge zur Kenntniss des Stoffumsatzes in dem thätigen elektrischen Organ der Zitterrochen auf Grund experimenteller Studien an der zoologischen Station zu Neapel. Inaug.-Diss. Breslau 1891 (Ref. nach Physiol. Centralbl. V. S. 14—16).

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure (s. a. 3).

41) *Chibret,* Influence de l'exercice musculaire sur l'excrétion de l'azote. Compt. rend. CXII. p. 1525—1526.

42) *Horbaczewski, J.*, Beiträge zur Kenntniss der Bildung der Harnsäure und der Xanthinbasen, sowie der Entstehung der Leukocytosen im Säugethierorganismus. Monatsh. f. Chem. XII. S. 221—275.

43) *Popoff*, Beitrag zum Studium des Vorganges der Harnstoffbildung. Bull. Soc. chim. [3] V. p. 551—554; Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 532—533.

44) *Herringham, W. P.*, and *Davies, H. O.*, On the excretion of uric acid and urea. Journ. of Physiol. XII. p. 475—477.

45) *Herringham, W. P.*, and *Groves, E. W.*, On the excretion of uric acid, urea and ammonia, with a scheme of curves. Journ. of Physiol. XII. p. 478—484.

46) *Kobler, G.*, Ueber einige Beziehungen der Diurese zur Harnstoff- und Harnsäureausscheidung, insbesondere bei den Compensationsstörungen der Herzkranken. Physiol. Centralbl. V. S. 605—606 (Ref. nach Wien. klin. Wochenschr. 1891. No. 19 u. 20; klinisch).

47) *Lapicque, L.*, Note sur l'action des alcalins. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 730—733.

48) *Horton-Smith, P.*, On the composition and action of peptonised milk. Journ. of Physiol. XII. p. 42—71.

49) *Camerer, W.*, Gesammtstickstoff, Harnstoff, Harnsäure und Xanthinkörper im menschlichen Urin. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 72—104.

50) *Pugliese, A.*, La transfusion du sang homogène défibriné dans le péritoine, et l'échange matériel. Arch. de Biol. ital. XVI. p. III (die Ausscheidung des Harnstoffs steigt, ebenso der Quotient N/P_2O_5; ein Theil des transfundirten Blutes wird wie ein N-haltiges Nahrungsmittel verbraucht).

51) *Meister, W. E.*, Die Regeneration der Leber nach Entfernung ganzer Lappen derselben und der Antheil der Leber an der Bildung von Harnstoff. Arzt. 1891. No. 41. (Russisch.)

52) *Fick, W.*, Ueber einen bei der Einwirkung isolirter Leberzellen auf Hämoglobin oder Eiweiss entstehenden harnstoffähnlichen Körper. Inaug.-Diss. Dorpat 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 308—309.

5. Bildung, Ausscheidung und Verhalten sonstiger Substanzen (s. a. I. B.)

53) *Loew, O.*, Ueber die physiologischen Functionen der Phosphorsäure. Biol. Centralbl. XI. No. 9 u. 10. S. 269—281. (Bei Zufuhr von Phosphaten wird Ernährung des Zellkerns und damit Wachsthum und Theilung der Zellen ermöglicht. Zellen von Spirogyren können zwar längere Zeit ohne Phosphatzufuhr leben und sowohl Stärkemehl als Eiweiss bilden, doch leidet Wachsthum und Vermehrung. Die Ansicht, dass anorganische Phosphate sich bei dem Eiweissbildungsprocesse betheiligen, findet in den Beobachtungen an Spirogyren keine Stütze.)

54) *Weiske, H.*, Uebt anhaltende Aufnahme von sauren Mineralsalzen einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Knochen aus? Landwirthsch. Versuchsstationen. XXXVIII. (1891.) S. 17—30.

55) *Derselbe*, Uebt anhaltende Aufnahme von sauren Mineralsalzen einen Einfluss auf das Körpergewicht der Thiere und auf die Zusammensetzung der Knochen aus? Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXIX. (1891.) S. 241—268.

56) *Hoppe-Seyler, G.*, Ueber die Ausscheidung der Kalksalze im Urin, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zur Ruhe und Bewegung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 161—178.

57) *Laborde, J. V.*, Contribution à l'étude expérimentale de l'action du strontium et de ses sels sur l'organisme. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 562—566.

58) *Kumberg, J.*, Ein Beitrag zur Frage über die Ausscheidung des Eisens aus dem Organismus. Inaug.-Diss. Dorpat 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 420 bis 421 (kleine Dosen Eisen beeinflussen die normale Ausscheidung im Harn nicht; durch die Haut wird kein Eisen aus Salben aufgenommen; die Ausscheidung schwankt bei gewöhnlicher Ernährung bedeutend, bei constanter Diät nicht).

59) *Gottlieb, R.*, Ueber die Ausscheidungsverhältnisse des Eisens. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 371—386.

60) *Dastre, A.*, Ueber die Ausscheidung des Eisens durch die Galle. Arch. d. Physiol. [5] III. p. 136—145.

61) *Jacobj, C.*, Ueber das Schicksal der in das Blut gelangten Eisensalze. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 256—264.

62) *Strassmann, F.*, Untersuchungen über den Nährwerth und die Ausscheidung des Alkohols. Pflüger's Arch. XLIX. S. 315—330.

63) *v. Noorden, C.*, Alkohol als Sparmittel für Eiweiss unter verschiedenen Ernährungsverhältnissen. Physiol. Centralbl. V. S. 614—625 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1891. No. 23. S. 554).

64) *Glaser, K.*, Ueber den Einfluss alkoholischer Getränke auf das Harnsediment des normalen Menschen. Med. Centralbl. 1891. S. 957 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 43 (der einmalige Genuss einiger Liter Bier bewirkt Zunahme der Leukocyten, sogar Auftreten von Cylindern und Cylindroiden im eiweissfreien Harn, und fortgesetzter Alkoholmissbrauch bewirkt enorme Vermehrung der Leukocyten).

65) *Cadéac* et *Meunier, A.*, Contribution à l'étude de l'alcoolisme; recherches expérimentales sur le Vulnéraire ou Eau d'Arquebuse. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 213—215 (die sehr schädlichen Wirkungen dieses Getränkes beruhen hauptsächlich auf den 18 verschiedenen zugesetzten giftigen Kräutern); s. a. ibid. p. 230—233, 261—264, 297—300, 455—457, 484—487.

66) *Chittenden, R. H.*, The influence of alcohol on proteid metabolism (from experiments made by Messrs. Ch. Norris jr. and E. E. Smith). Journ. of Physiol. XII. p. 220—232.

67) *Klingemann, F.*, Der Uebergang des Alkohols in die Milch. Virch. Arch. CXXV. S. 72—80.

68) *Pohl, A.*, Ueber Aufnahme und Vertheilung des Chloroforms im thierischen Organismus. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 239—255.

69) *Kast, A.*, und *Mester, B.*, Ueber Stoffwechselstörungen nach länger dauernder Chloroformnarkose. Zeitschr. f. klin. Med. XVIII. S. 469—479.

70) *Biur, C.*, Zur Umwandlung des Bromoforms im Warmblüter. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 201—205.

71) *Marfori, P.*, Sur les transformations de quelques acides de la série oxalique dans l'organisme humain. Arch. de Biol. ital. XVI. p. 149—159.

72) *Scheibe, A.*, Ueber den Ursprung der Citronensäure als Bestandtheil der Milch. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXIX. (1891.) S. 153—170.

73) *Pflüger, E.*, Ueber die Entstehung von Fett und Eiweiss im Körper der Thiere nebst einer Nachschrift, betreffend ein neues Grundgesetz der Ernährung und die Quelle der Muskelkraft. Pflüger's Arch. LI. S. 229—320. (Polemisch gegen Voit, dessen Versuche als die Bildung von Fett aus Eiweiss nicht beweisend kritisirt werden. Nach dem neuen Ernährungsgesetze kann nur Eiweiss, nicht Fett oder Kohlehydrat den Stoffwechsel weit über das Bedürfniss steigern.)

74) *Albertoni*, Manière de se comporter des sucres et leur action dans l'organisme. Arch. de Biol. ital. XV. p. 321—343 (s. d. Ber. f. 1890. II. Abth. S. 493—494).

75) *Weyert, F.*, Der Uebergang des Blutzuckers in verschiedene Körpersäfte. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1891. S. 187—211.
76) *Nebelthau, E.*, Zur Glykogenbildung in der Leber. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 138—176.
77) *Voit, C.*, Ueber die Glykogenbildung nach Aufnahme verschiedener Zuckerarten. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 245—292.
78) *Voit, F.*, Ueber das Verhalten des Milchzuckers beim Diabetiker. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 353—360.
79) *Araki, Trasaburo*, Ueber Bildung von Milchsäure und Glykose im Organismus bei Sauerstoffmangel. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 335—370.
80) *Zillesen, Hermann*, Ueber die Bildung von Milchsäure und Glykose in den Organen bei gestörter Circulation und bei Blausäurevergiftung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 387—404.
81) *Araki, T.*, Ueber die Bildung von Milchsäure und Glykose im Organismus bei Sauerstoffmangel. II. Mitth. Ueber die Wirkung von Morphium, Amylnitrit, Cocaïn. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 546—561.
82) *Dastre, A.*, De la formation du sucre dans l'organisme sous l'influence du défaut d'oxygène. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 681—684. (Polemisch gegen Araki und Zillesen.)
83) *Araki, T.*, Ueber die Bildung von Glykose und Milchsäure bei Sauerstoffmangel. Entgegnung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 201—204. (Polemisch gegen Dastre; Vf. weist dessen Angriffe zurück.)
84) *Seegen, J.*, Ueber die Umsetzung von Zucker im Blute. Physiol. Centralbl. V. S. 821—826, 869—872.
85) *Marcacci, A.*, La formation et la transformation des hydrates de carbone dans les plantes et chez les animaux. Arch. de Biol. ital. XV. p. 283—290.
86) *Mallèvre, A.*, Der Einfluss der als Gährungsproduct der Cellulose gebildeten Essigsäure auf den Gaswechsel. Pflüger's Arch. XLIX. S. 460—477.
87) *Zuntz, N.*, Bemerkungen über die Verdauung und den Nährwerth der Cellulose. Pflüger's Arch. XLIX. S. 477—483 (enthält keine neuen Versuche).
88) *Sauer, K.*, Ueber den sogenannten Curarediabetes und die angebliche Schutzwirkung der Leber gegen dieses Gift. Pflüger's Arch. XLIX. S. 423—436 (Zucker tritt nach Einführung von Curare per os erst dann auf, wenn die Thiere längere Zeit dyspnoisch in Folge von Curarelähmung bleiben).
89) *Couvreur, E.*, Sur la cause des troubles de la fonction glycogénique consécutifs à la section des vagues. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 205 bis 207.
90) *Aldehoff, G.*, Tritt auch bei Kaltblütern nach Pankreasexstirpation Diabetes mellitus auf? Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 293—304.
91) *Hedon, E.*, Ueber Pankreasexstirpation. Arch. de physiol. [5] III. p. 788—795.
92) *Cremer, M.*, und *Ritter, A.*, Phlorhizin-Diabetes beim Huhn und Kaninchen. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 459—465.
93) *Nebelthau, E.*, Zur Kenntniss der Glykuronsäurebildung während der Carenz. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 130—137.
94) *Blome, R.*, Beiträge zur Chemie des quergestreiften Muskels. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 113—124.
95) *Politis, G.*, Ueber die Bedeutung des Asparagins als Nahrungsstoff. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 492—506.
96) *Mauthner, J.*, Ueber den Einfluss des Asparagins auf den Umsatz des Eiweisses beim Fleischfresser. Zeitschr. f. Biol. XXVIII. S. 507—517.
97) *Weiske, H.*, und *Flechsig, E.*, Uebt die Beigabe von Ammoniumsalz zu einem an Eiweissstoffen armen, aber an Kohlehydraten reichen Futter beim Pflan-

zentresser eine ähnliche eiweissersparende Wirkung aus, wie das Asparagin? Journ. f. Landwirthsch. XXXVIII. 1890. S. 137—144.

98) *Hahn, M.*, Ueber den Einfluss des Sulfonals auf den Eiweisszerfall. Virch. Arch. CXXV. S. 182—188.

99) *Heffter, A.*, Das Lecithin in der Leber und sein Verhalten bei der Phosphorvergiftung. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXVIII. S. 97—112.

100) *Moitessier, J.*, Influence du travail musculaire sur l'élimination de la créatinine. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 573—574.

101) *Rudenko*, Ueber das Verhalten des neutralen Schwefels bei Stoffwechselstörungen und über die Oxydation desselben im thierischen Organismus. Virch. Arch. CXXV. S. 102—114.

102) *Klingenberg, K*, Studien über Oxydationen aromatischer Substanzen im thierischen Organismus. Inaug.-Diss. Rostock 1891. Physiol. Centralbl. V. S. 164—165.

103) *Kornauth, C.*, Studien über Saccharin. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXVIII. (1891.) S. 241—256.

104) *Mazzetti, C.*, De l'influence de la rate sur l'élimination de l'indicane par les urines. Arch. de Biol. ital. XV. p. 469.

105) *Blum, F.*, Ueber das Verhalten des Harns nach grossen Thymoldosen. Med. Centralbl. 1891. S. 610 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 5; der Harn enthält Thymol und Thymochinon als Aetherschwefelsäuren, ein Chromogen und eine nicht genauer bestimmbare Säure).

106) *Bohland, K.*, Die Anwendung der Kamphersäure und ihre Ausscheidung im Harn. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLVII. S. 289—306 (die Ausscheidung beginnt schon nach 2 h. und ist nach 5 h. vollendet, wenn sie nüchtern genommen wird, sonst ist Beginn nach 6 h., Ende nach 8—12 h.).

107) *Giacosa, P.*, Études sur l'action physiologique de l'Euphorine (Phényluréthane) et de quelques corps analogues. Arch. de Biol. ital. XV. p. 33—47 (vorwiegend pharmakologisch).

108) *Gibbs, W.*, und *Reichert, E. T.*, Systematische Untersuchung der Wirkung verwandter chemischer Verbindungen auf Thiere. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 674 (Ref. nach Americ. Chem. J. XIII. p. 289—302, 361—371).

109) *Oddo, G.*, Beziehungen zwischen der chemischen Constitution und der physiologischen Wirkung der Verbindungen der aromatischen Reihe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 919—920 (Ref. nach Gazz. chim. ital. XXI. II. p. 237—258; Triazobenzol ist das energischste Antipyreticum und zugleich ein Analgeticum; Naphtalin- und Phenanthrenderivate wirken nicht antipyretisch, nur Benzolderivate).

F. Hofmeister (1) veröffentlicht eine Reihe von Versuchen über das Verhalten von Leim und thierischer Membran in Salz- und Farbstofflösungen. Er hat gefunden, dass Leimscheiben von gleicher Grösse und gleichem Gewichte in den Normallösungen der Salze (Grammmolekulargewicht in 1 Liter Wasser) in verschiedener Weise quellen, und zwar nimmt im Allgemeinen Leim um so mehr Wasser aus einer Salzlösung auf, je weniger wasserentziehend das gelöste Salz ist. Neben Wasser wird bei der Quellung Salz aufgenommen und zwar erhöht sich die Wasseraufnahme bei steigender Concentration der Salzlösung bis zu einem ge-

wissen Punkte und sinkt bei weiterer Steigerung der Concentration. Hieraus erklärt sich, dass Leim in Salzlösungen mehr quillt, als in reinem Wasser. Die Salzaufnahme ist ziemlich proportional der Concentration der Lösungen. Vorher in Wasser aufgequellte Leimscheiben nehmen aus einer Salzlösung mehr Salz auf, als der Concentration der Lösung entspricht. Wässrige Lösungen von Rohrzucker und Alkohol (letztere nur bei sehr grosser Verdünnung) verhalten sich ähnlich wie Salzlösungen. Aus Farbstofflösungen (Methylviolett) nimmt Leim um so mehr Farbstoff auf, je concentrirter die Lösungen sind, jedoch nicht genau proportional der Concentration.

Bei der Quellung thierischer Membranen machen sich ebenfalls die beiden Factoren geltend: die Wasserattraction der gelösten Salze und Beziehungen der Membran zu den Salzen. Vor allen sind es Magnesiumnitrat und -chlorid, welche eine viel grössere Quellung als reines Wasser verursachen. Chlornatrium wirkt in höheren Concentrationen quellunghemmend.

Vf. weist schliesslich auf die Uebereinstimmung der Quellungsvorgänge von Leim und der Resorption von Salzlösungen im Hundedarm hin. Da das Darmepithel quellbar ist, ist die Resorption zunächst abhängig von den Gesetzen der Quellbarkeit.

E. Drechsel (2) giebt in einer „der Abbau der Eiweissstoffe“ betitelten Abhandlung eine Uebersicht über die von ihm und seinen Schülern M. Siegfried, G. Hedin und E. Fischer erhaltenen Resultate bezüglich der Spaltung der Eiweisskörper. Indem wir betreffs der thatsächlichen Resultate auf die an anderen Stellen dieses Berichts befindlichen Referate (dies. Ber. 1890, II. Abth. S. 478; 1891, II. Abth. S. 272, 278 und 280) verweisen, wollen wir hier nur den Inhalt der in der „Einleitung“ enthaltenen Betrachtungen über den Zerfall und die Verarbeitung des Eiweisses im thierischen Stoffwechsel kurz referiren. Vf. weist zunächst darauf hin, dass das den Thierkörper zusammensetzende Eiweiss von diesem selbst synthetisch aufgebaut werden muss, da es nicht in der Nahrung unmittelbar vorhanden ist; es muss aus den Bruchstücken, in welche das Eiweiss der Nahrung durch die Verdauung gespalten wird, wieder neu dargestellt werden. Pflanzliches und thierisches Eiweiss ist ganz verschieden, kein einziger Eiweisskörper ist bekannt, der sowohl in Pflanzen, als auch in Thieren vorkäme. Vf. zeigt ferner, dass die Kenntniss der Spaltungsproducte der Eiweisskörper für das Verständniss ihrer Schicksale im thierischen Stoffwechsel unerlässlich ist, und stellt sodann folgendes Schema auf, welches eine Uebersicht über den Verlauf der Zersetzung des Eiweisses bis in die Endproducte giebt:

I. Hydrolytische Spaltung durch Pepsin und Trypsin:

Genuine und coagulirte Eiweisskörper: Albumin, Globuline, Collagen, Casein u. s. w.

Anti- und Hemialbumosen.

Antipepton[1]) und Hemipepton.

Fettkörper.	Basen.	Aromatische Substanzen.	Anorganische Producte.
a) Leucin (Leucëine, Glykoproteïne), Asparagin- und Glutaminsäure.	b) Lysin und Lysatinin.	c) Tyrosin. Phenylalanin (Skatolkörper).	d) Ammoniak. e) H_2S.

II. Hydrolytische Spaltung in den Geweben (ohne Pepsin und Trypsin).

b) Das Lysatinin giebt durch weitere Hydrolyse direct Harnstoff.

III. Oxydationsprocesse.

a) Diese Amidosäuren werden zunächst zu CO_2, NH_3 und der nächst niederen homologen Säure verbrannt; Leucin giebt z. B. CO_2, NH_3 und Valeriansäure. Aus dieser entsteht sodann eine Oxysäure, dann eine zweibasische Säure, welche hierauf in CO_2 und die nächst niedere Oxysäure zerfällt (s. d. Orig. S. 253, bez. Journ. f. prakt. Chem. [2] XXXIV. S. 135), bis die vollständige Ueberführung in CO_2 und H_2O beendet ist.	b) Oxydationsproducte unbekannt; die Verbrennung erfolgt (nach Abspaltung des Harnstoffs aus dem Lysatinin) jedenfalls wie beim Leucin.	c) Die Seitenketten der aromatischen Körper werden nach Art der Amidosäuren zu CO_2 und H_2O verbrannt, der aromatische Kern wird z. Th. durch Hydrirung und Oxydation wie Leucin verbrannt, z. Th. synthetisch weiter verarbeitet.	d) wird nicht oxydirt.	e) wird grösstentheils zu SO_4H_2 verbrannt.

IV. Synthesen durch Oxydation und Reduction.

α) Kohlensäure und Ammoniak vereinigen sich zu carbaminsaurem Ammon, welches durch Entziehung von 1 At. O (Reduction) und 2 At. H (Oxydation) direct in Harnstoff und Wasser übergeführt wird.

β) Phenol (und Homologe) und Schwefelsäure werden ebenfalls unter Entziehung von 2 At. H (Oxydation) und 1 At. O (Reduction) zu sogenannten gepaarten oder Aetherschwefelsäuren mit einander vereinigt.

1) Antipepton wird zwar nach Kühne nicht weiter durch Trypsin gespalten, zerfällt aber doch wohl im Getriebe des Stoffwechsels in derselben Weise wie Hemipepton.

R. Heidenhain (3) theilt Untersuchungen über die Bildung der Lymphe mit, geordnet nach folgenden drei Gesichtspunkten.

I. Die Lymphe als Vermittlerin des Stoffwechsels zwischen Blut und Geweben. Vf. macht zunächst darauf aufmerksam, dass man je nach ihrem Ursprunge zwischen Blut- und Gewebslymphe unterscheiden muss. Nach der herrschenden Ansicht dient die Lymphe dazu, um aus dem Blute den einzelnen Geweben die nöthigen Nährstoffe zuzuführen, sie muss demnach in steter Bewegung sein. Die Geschwindigkeit der Lymphe im D. thoracicus bei Hunden (490—640 cc in 24 h. bei einem Thiere von 10 Kilo) ist aber viel zu gering, um den Bedarf gewisser Drüsen, deren Product der Messung zugänglich ist (z. B. Milchdrüsen), zu decken, hierzu genügt auch nicht die Beschleunigung, welche der Lymphstrom durch starke Muskelbewegung erleidet. Vf. zeigt nun, dass man diesen Widerspruch auf doppelte Weise heben kann, durch die Diffusionshypothese, indem man annimmt, dass durch die verschiedenen Organe der Lymphe das Nährmaterial entzogen und dadurch der Ersatz desselben durch Diffusion aus dem Blute mächtig angeregt wird, oder durch die Secretionshypothese, nach welcher die Triebkraft für den Uebertritt gelöster Substanzen aus dem Blute in die Lymphe nicht lediglich in quantitativen Unterschieden in der Zusammensetzung beider Flüssigkeiten gegeben ist, sondern in besonderen Eigenschaften der lebenden Gefässwand, welche in den Vorgang in ähnlicher Weise eingreift, wie die lebende Drüsenzelle in den Vorgang der Secretion. Natürlich ist es möglich, dass beide Vorgänge nebeneinander verlaufen.

II. Die Lymphbildung aus dem Blute. Die gegenwärtig herrschende Ansicht, dass die Lymphe durch Filtration aus dem Blute entstehe, stösst auf manche Schwierigkeiten, die namentlich aus den Erscheinungen bei Venenstauung erwachsen; Vf. hat deshalb Versuche über die Abhängigkeit des Lymphstroms im D. thoracicus vom Aortendruck angestellt. Wird die Aorta obturirt, so hört darum der Lymphstrom doch nicht auf, sondern fliesst nur etwas langsamer; die Lymphe ändert dabei ihr Aussehen, wird wolkig trüb, aber nicht von Fett, sondern wahrscheinlich von ausgeschiedenen Eiweisspartikelchen, sie wird übrigens allmählich wieder klar und nach sehr lange dauernder Obturation mitunter leicht gelblich oder röthlich. Ausserdem aber nimmt ihr Gehalt an festen bez. organischen Substanzen zu, was jedoch nicht als Folge einer Stauung aufgefasst werden darf; ihre Gerinnbarkeit dagegen nimmt ab. Wiederöffnen der Aorta beschleunigt den Strom etwas. Verschluss der Pfortader bewirkt bedeutendes Ansteigen des Lymphstromes bei gleichzeitigem Sinken des Procentgehaltes. Verschluss der unteren Hohlvene dagegen bewirkt anscheinend starke Anämie der Därme, starkes Ansteigen des Lymphstromes bei gleichzeitigem Anwachsen des Procent-

gehaltes; die Gerinnbarkeit sinkt indessen auch hier. Vf. bespricht sodann die Wirkung gewisser Substanzen, welche, ins Blut injicirt, den Lymphstrom gewaltig steigern, und die er deshalb Lymphagoga nennt (Pilocarpin bewirkt zwar starke Peristaltik der Därme, aber keine Vermehrung des Lymphstromes). Eine derartige Substanz enthält das wässrige Extract der Krebsmuskeln; wurde dasselbe intravenös injicirt, so stieg die Lymphmenge im Mittel auf das 4,7 fache an, welche Wirkung erst nach längerer Zeit allmählich verschwand; die Gerinnbarkeit der Lymphe nimmt dabei anfangs stark ab, sinkt unter Umständen fast bis auf 0, und steigt dann allmählich wieder an, während der Trockenrückstand anfangs stark steigt und dann allmählich wieder absinkt. Diese Steigerung betrifft aber nur die organischen Bestandtheile der Lymphe; gleichzeitig sinkt dieser Gehalt im Blutserum, während er im Gesammtblut steigt. Wird übrigens die Aorta vor der Injection der Krebsflüssigkeit längere Zeit hindurch (70′) obturirt, so wirkt dann das Extract nicht mehr; Vf. ist der Ansicht, dass die Lymphe auf secretorische Weise von gewissen Zellen aus dem Blute gebildet wird, welche durch das Krebsextract gereizt, durch die Anämie aber gelähmt werden. Im Blut- und im Pferdeegel sind ähnlich wirkende Substanzen vorhanden, ebenso in Anodonten, im Extract der Dünndarmwandung eines in voller Verdauung getödteten Hundes u. s. w.

III. Die Lymphbildung aus den Geweben. Die zweite Reihe der Lymphagoga. Ausser den erwähnten giebt es auch noch andere Lymphagoga, welche „die Lymphbildung nicht durch Ueberführung von Flüssigkeit aus dem Blute, sondern vielmehr aus den Gewebselementen (Zellen, Fasern) in die Lymphräume in die Höhe treiben“; solche Stoffe sind Harnstoff, Zucker, Salze. Die Wirkung derselben kann unter Umständen eine sehr beträchtliche Höhe erreichen; so lieferte z. B. ein Hund von 11,5 kg in 45′, während die Injection von 80 cc Flüssigkeit mit 53 g Zucker gemacht wurde, 36,5 cc Lymphe, in den nächsten 37′ aber 202 cc, zum Theil mit einer Geschwindigkeit von 12 cc in 1′. Dabei tritt aber auch eine bedeutende Vermehrung der Harmenge ein; da nun hierbei sowohl die Lymphe, als auch das Blut wasserreicher wird, so muss dieses Wasser aus den Geweben entnommen werden. Aehnlich wie Traubenzucker wirkt Kochsalz und andere Salze; die hier erwähnten Lymphagoga wirken übrigens — im Gegensatz zu den ersten — auch dann noch, wenn die Aorta vorher längere Zeit verschlossen gewesen war. Die Substanzen der ersten Gruppe regen die Nierenthätigkeit nicht an, wohl aber die der zweiten. Bezüglich der näheren Erörterungen über die Art und Weise, wie die beschriebenen Wirkungen zu Stande kommen, muss, da sich dieselben nicht kurz im Auszuge wiedergeben lassen, auf das Original verwiesen werden.

A. Müntz (4) hat das Blut verschiedener Thiere, die eine gewisse

Zeit hindurch unter besonderen Bedingungen gelebt hatten, untersucht, und mit dem Blute von Thieren derselben Art, die stets unter gewöhnlichen Umständen gehalten waren, verglichen. Bei Kaninchen, die auf dem Pic du Midi (2877 m; ca. 540 mm Barom.) gelebt hatten, und die Nachkommen von Thieren waren, welche 7 Jahre früher auf dem Gipfel des genannten Berges ausgesetzt worden waren, fand er zunächst den Wuchs kleiner, die Ohren weniger entwickelt, den Pelz etwas heller und ausserordentlich dicht; die Analyse des Blutes ergab:

	Dichte	Trocken-substanz	metall. Eisen in 100 g Blut	O absorbirt von 100 g Blut
Kaninchen vom Pic (Mittel) .	1060,1	21,88%	0,0702 g	17,28 cc
= aus der Ebene (Mittel)	1046,2	15,75 =	0,0403 =	9,56 =

Demnach war das Blut der auf dem Pic lebenden Kaninchen bedeutend reicher an festen Bestandtheilen, Hämoglobin und Sauerstoff, als das Blut von Thieren derselben Rasse, welche in der Ebene lebten, und diese Veränderung hatte sich im Laufe von nur 7 Jahren in mehreren aufeinander folgenden Generationen vollzogen. Durch dieselbe wird der Einfluss der geringeren Dichte des atmosphärischen Sauerstoffs paralysirt. Ein zweiter Versuch an Hammeln, welche im Thale geboren und sechs Wochen früher auf eine Höhe von 2300—2700 m auf den Pic du Midi getrieben worden waren, um dort zu weiden, ergab, dass schon diese kurze Zeit genügte, um ähnliche Veränderungen im Blute zu bewirken. Die Analyse des Blutes ergab:

	Dichte	Trocken-substanz	metall. Eisen in 100 g Blut	O absorbirt von 100 g Blut
Hammel vom Berge (Mittel) .	1053,2	18,19%	0,0604 g	17,47 cc
= aus der Ebene (Mittel)	1038,0	13,58 =	0,0325 =	7,32 =

Dieselbe Fähigkeit des Blutes, seine Beschaffenheit nach den Bedürfnissen des Organismus zu ändern, zeigt sich nicht blos, wenn die Dichte des Sauerstoffs der Atmosphäre geringer wird, sondern auch dann, wenn eine grosse Menge Nahrungsstoffe in den Organismus eingeführt wird, und daher dieser ein grösseres Athmungsbedürfniss hat. Dieser Fall findet sich bei stark gemästeten Thieren; P. Regnard fand bei seinen Blutanalysen:

	Dichte	Trocken-substanz	metall. Eisen in 100 g Blut	O absorbirt von 100 g Blut
Blut von preisgekrönten Masthammeln (Mittel)	1058,0	20,33%	0,0570 g	16,4 cc
Blut von gewöhnlichen Hammeln (Mittel)	1038,0	13,60 =	0,0330 =	7,7 =

„In beiden Fällen verändert sich das Blut in der Weise, dass es den zur Erfüllung der Lebensfunctionen nöthigen Sauerstoff in genügender Menge liefern kann."

Bei Versuchen mit intravasculärer Injection von Cytoglobin bei Katzen gelangte *E. v. Rennenkampff* (5) zu folgenden Resultaten: „1) Bei grossen, intravasculär applicirten Cytoglobindosen lässt sich eine Verlangsamung der Gerinnung constatiren. Bei kleineren Dosen dagegen finden wir eine Beschleunigung der Gerinnung, weil das Cytoglobin schnell umgesetzt wird und dadurch seines gerinnunghemmenden Einflusses verlustig geht. 2) Die Injection von Cytoglobin ruft einen lebhaften Zerfall der weissen Blutkörperchen hervor, mit gleichzeitiger bedeutender Steigerung des vitalen Fermentgehaltes. 3) Aus dem Cytoglobin entsteht innerhalb des Kreislaufes das Paraglobulin. Die Zeit der Umwandlung hängt von der Menge des injicirten Cytoglobins ab. 4) Nach Umwandlung des Cytoglobins in Paraglobulin tritt eine Erhöhung des Fibringehaltes bis über die Norm ein. 5) Der Organismus ist an und für sich, d. h. ohne Zufuhr der durch Alkohol extrahirbaren Zellenbestandtheile, im Stande, das Cytoglobin zu Paraglobulin zu verarbeiten. 6) Grosse Mengen der im Alkoholextracte der Zellen enthaltenen Stoffe bewirken augenblicklichen Tod durch Thrombosis des Herzens und der grossen Gefässe; sie stellen die coagulirenden Bestandtheile der Zellen dar. 7) Grosse Mengen von Cytoglobin wirken auch tödtlich, ohne aber Thrombosis zu erzeugen. 8) Kleinere Mengen der im alkoholischen Zellenextract enthaltenen Stoffe rufen im circulirenden Blute ähnliche reactive Vorgänge und Veränderungen hervor, wie kleine Mengen Cytoglobin; sie können vom Thier vertragen werden. 9) Auch von kleineren Mengen Cytoglobin gilt es, dass sie vom Thiere vertragen werden können."

M. Höhlein (6) zieht aus seinen Untersuchungen über die Einwirkung der Milzzellen auf das Hämoglobin folgende Schlüsse: „1) Die Wirkung der Milzzellen auf das Hämoglobin hört bei einer gewissen oberen Grenze der Concentration seiner Lösung auf. 2) Es bestätigt sich: a) dass die Regeneration des Hämoglobins durch die Milzzellen nicht stattfindet, wenn die mit den Zellen in Contact befindliche entfärbte Flüssigkeit durch eine 0,6proc. Kochsalzlösung ersetzt wird; b) dass die entfärbte Flüssigkeit von den Milzzellen, welche sie entfärbt haben, nicht wieder gefärbt wird, wenn sie inzwischen 24 h. lang der Einwirkung von Leberzellen (bei Gegenwart von Traubenzucker oder Glykogen) ausgesetzt gewesen ist; c) dass die entfärbte Flüssigkeit zwar auch von frischen Milzzellen wieder gefärbt wird, dass hierbei aber weniger Hämoglobin wieder erzeugt wird, als bei der Einwirkung eben der Zellen, welche die Entfärbung bewirkt hatten. 3) Das Hämoglobinmolekül wird zunächst als Ganzes von der Zelle aufgenommen, zersetzt, dann während der Periode der vollendeten Entfärbung der Flüssigkeit innerhalb der Zelle regenerirt und der letzteren wiedergegeben. 4) Das regenerirte Hämoglobin unterscheidet sich vom ursprünglichen durch eine bedeutend leichtere Zer-

setzlichkeit durch Essigsäure; es zeichnet sich ferner durch seine hellere Farbe und seine begierige Sauerstoffaufnahme aus. 5) Während der Entfärbung der Hämoglobinlösung nimmt ihr Eisengehalt ab, derjenige der Zellen aber nimmt zu; während der Wiederfärbung geschieht das Umgekehrte. 6) Während der Entfärbung der Hämoglobinlösung geben die Zellen im Austausch gegen das Hämoglobin der Flüssigkeit Cytoglobin ab; während der Wiederfärbung findet der umgekehrte Austausch statt. 7) In den durch Waschen mit einer 0,6proc. Kochsalzlösung gereinigten Milzzellen schreitet ein Chemismus fort, durch welchen Cytoglobin erzeugt wird. Die Berührung mit einer Hämoglobinlösung begünstigt diese Cytoglobinerzeugung innerhalb der Zelle."

E. Pflüger (11) hat eine dänische Dogge von ca. 30 kg während längerer Zeit ausschliesslich mit ausgesuchtem Fleisch gefüttert und dabei in Perioden von 14, 35—41 Tagen (ohne Ruhetag) sehr schwere Arbeit (59117—109608 kg pro Tag) ausführen lassen. Das Thier befand sich dabei sehr wohl und zeigte stets ausserordentliche Kraft; die Spannkraft im Eiweiss wurde zu 48.7 Proc. in mechanische Arbeit übergeführt. Ging der im N-Gleichgewichte befindliche Hund von einer Ruheperiode zu einer Arbeitsperiode über, ohne eine Fleischzulage zu erhalten, so trat trotzdem Steigerung des N-Umsatzes ein, aber in viel kleinerem Maasse, als nach der Grösse der Arbeit erwartet werden konnte, „nur $^1/_5$ bis höchstens $^1/_2$ der zur Arbeit thatsächlich nöthigen Eiweissmenge wird mehr zersetzt." Bei genügend grosser Eiweisszufuhr wird Fett und Stärke im Körper nicht verbrannt, nur das Eiweiss; wird aber die Menge des letzteren plötzlich verringert oder der Bedarf an demselben plötzlich gesteigert — tritt also Eiweissmangel ein — so werden sofort Fette und Kohlehydrat zur Vertretung herangezogen. Vf. weist darauf hin, dass auch bei genügend grosser Zufuhr von Fett und Kohlehydraten eine Steigerung der Arbeitsgrösse auch eine Steigerung des Stickstoffumsatzes bewirkt, wenngleich dieselbe etwas geringer ausfällt als bei Abwesenheit von Fett. „Keine Muskelarbeit geschieht ohne Eiweisszersetzung."

Aus einer umfangreichen Abhandlung von *F. Stohmann* und *H. Langbein* (16) über den Wärmewerth der Nahrungsbestandtheile und deren Derivate können hier nur folgende Angaben Platz finden:

Substanz	Wärmewerth pro g cal.	Substanz	Wärmewerth pro g cal.	Substanz	Wärmewerth pro g cal.
Elastin . . .	5961,3	Milchcaseïn I .	5867,0	Eieralbumin .	5735,2
Pflanzenfibrin .	5941,6	= II .	5849,6	Fleischfaser, V	5720,5
Serumalbumin .	5917,8	Eidotter . .	5840,9	Kryst. Eiweiss	5672,0
Syntonin . . .	5907,8	Legumin . .	5793,1	Fleisch, III .	5662,6
Hämoglobin .	5885,1	Vitellin . . .	5745,1	= I .	5640,9

Substanz	Wärmewerth pro g cal.	Substanz	Wärmewerth pro g cal.
Blutfibrin . . .	5637,1	Pepton . . .	5298,8
Harnack's Eiweiss	5553,0	Chondrin . .	5130,6
Wollfaser . . .	5510,2	Osseïn . . .	5039,9
Conglutin . . .	5479,0	Fibroïn . . .	4979,6
Hautfibroïn . .	5355,1	Chitin . . .	4650.3

Alle Werthe beziehen sich auf aschefreie Substanz. Bezüglich der daran geknüpften Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

C. Matignon (17) hat die Verbrennungswärme bei constantem Druck (V), die Bildungswärme (B) und die Lösungswärme (L) folgender Oxydationsproducte der Harnsäure bestimmt. Allantoïn: V = 413,8 Cal., B = 170,4 Cal.; L = — 7,5 Cal. bei 15°. Alloxan: V = 278,5 Cal., B = 236,7 Cal.; L = + 4,1; — 4,2; — 9 Cal. je nach seinem Wassergehalte. Alloxantin: V = 586,3 Cal., B = 513,1 Cal.; L = — 9 Cal. bei 15°.

Berthelot und *André* (18) haben die Verbrennungswärmen verschiedener stickstoffhaltiger Körper, welche durch Zersetzung von Eiweisskörpern entstehen, bestimmt. Die Verbrennungswärmen und Bildungswärmen aus den Elementen sind folgende:

	Verbrennungswärmen für 1 g	Bildungswärmen
Glycocoll	3133,4 Cal.	+ 126,2 Cal.
Alanin	4370,7 =	135,2 =
Leucin	6536,9 =	157,2 =
Asparagin (wasserfrei)	3396,8 =	205,1 =
Asparaginsäure . .	2911,1 =	231,9 =
Tyrosin	5915,9 =	156,4 =
Hippursäure . . .	5659,3 =	145,6 =

Dieselben (19) finden als Verbrennungswärmen folgender Körper diese Zahlen:

für 1 g:

Eieralbumin	5690 Cal.
Blutfibrin	5532 =
Muskelfasern	5731 =
Pferdehämoglobin.	5915 =
Caseïn	5629 =
Osseïn	5414 =
Chondrin vom Kalb	5346 =
Vitellin	5784,1 =
Eigelb	8124,2 =
Pflanzenfibrin	5836,5 =

Gluten	5994,8 Cal.
Ichtyocoll	5242 "
Fibroin	5097 "
Wolle	5567,3 "
Chitin	4655,5 "
Tunicin	4146,8 "

Im Durchschnitt giebt dies für 1 g Eiweisskörper: 5691 Cal. Der Wärmeverlust durch Abzug des Stickstoffes in Form von Harnstoff beträgt ca. 1/6 der ganzen Verbrennungswärme. Als Verbrennungswärme für das Gewicht Substanz, welches 1 g Kohlenstoff enthält, ergiebt sich für Eiweiss: 10870 Cal. [für Fette: 12400, für Kohlehydrate 9470].

Hultgren und *Landergren* (21) haben im Anschlusse an ihre früheren Untersuchungen jetzt die Kost von 9 schwedischen Arbeitern während 80 Tagen untersucht und den Eiweissumsatz aus dem Harnstickstoff berechnet. Das Alter der Personen schwankte zwischen 28 und 54 Jahren (Mittel 38), das Körpergewicht zwischen 57 und 76 (Mittel 67) kg; die Kost enthielt im Mittel täglich: 159 g Eiweiss (Min. 105, Max. 206), 93 g Fett (45—131), 570 g Kohlehydrate (417—817) und 23 g Alkohol. Das Nahrungseiweiss war fast genau zur Hälfte animalisches; das Verhältniss von Eiweiss zu Fett und Kohlehydraten betrug 1 : 4,3, das des Fettes zu den Kohlehydraten 1 : 6,3. Der Eiweissumsatz betrug im Mittel 101 g (66—167), für den „mittleren" Arbeiter 91, für den „angestrengten" 114 g; derselbe liess keine deutlichen Beziehungen zum Körpergewicht, zur Kraftzufuhr oder zur Körperoberfläche erkennen. Bezüglich weiterer Einzelheiten und der Tabellen muss auf das Original verwiesen werden.

Jiro Tsuboi und *Hosaku Murata* (22) theilen Stoffwechselversuche an sich selbst und einem Collegen mit. Das Körpergewicht der drei Personen betrug 40,15 kg (26 J. alt), 52,7 kg (26 J. alt) und 41,25 kg (23 1/2 J. alt); I verlor am 1. Tage bei 53,98 g N-haltiger Substanz, 13,65 g Fett und 446,69 g N-freier Substanz im Harn allein 3,91 g N; II bei 54,54 g N-haltiger Substanz, 13,82 g Fett und 503,88 g N-freier Substanz im Harn allein 4,45 g N, während III bei 54,22 g N-haltiger Substanz, 13,36 g Fett und 514,46 g N-freier Substanz schon am 1. Tage im Harn 0,17 g N weniger, als in der Einfuhr enthalten, verlor. An den folgenden 2 Tagen blieb der Harnstickstoff bei I um 0,33, bez. 1,66 g bei II um 3,23, bez. 1,54 g, und bei III um 1,62, bez. 2,53 g hinter dem Stickstoffe der Nahrung zurück. Die Ausnutzung betrug bei I: 97,68 Proc. der Trockensubstanz, 90,24 Proc. der N-Substanz, 99,46 Proc. der N-freien Substanz und 81,98 Proc. des Fettes; die entsprechenden Werthe sind für II: 96,43 Proc., 84,31 Proc., 96,77 Proc. und 92,02 Proc.; für III: 95,35 Proc., 80,3 Proc. der N-haltigen Substanz und 89,54 Proc. des Fettes.

Studemund (23) hat die Durchschnittsmengen für Eiweiss, Fett und Kohlehydrate, welche 37 Rekruten des Mecklenburgischen Füsilierregiments Nr. 90 während der Zeit ihrer Ausbildung (vom 8. Nov. 88 bis 13. Febr 89) täglich in ihrer Nahrung zu sich nahmen, berechnet und Körperlänge und Gewicht jedes Mannes an den beiden genannten Tagen ermittelt. Die durchschnittliche Nährstoffmenge betrug täglich 113,0 g Eiweiss, 54,3 g Fett und 551,8 g Kohlehydrate, welche nicht nur für die Leistung einer mehr als mittleren Arbeitsmenge ausreichte, sondern auch noch einen durchschnittlichen täglichen Eiweissansatz von 7,6 g ermöglichte. Diese Werthe sind also geringer, als die von Voit für einen Arbeiter von 65 kg geforderten, und wenn auch die Rekruten dieses Gewicht durchschnittlich nicht erreichten, so gab es unter ihnen doch auch Leute von über 70 kg Körpergewicht. Die angegebenen Mengen der Nahrungsstoffe (in welchen ausser der Compagnieverpflegung auch etwaige Zukost enthalten ist) müssen demnach als genügend gross angesehen werden.

J. Munk (24) hat die Folgen anhaltender eiweissarmer Nahrung beim Hunde geprüft. Er hat, nachdem er eine 12 kg schwere Hündin bei einem aus 34 g Eiweiss, 38 g Fett und 70 g Kohlehydraten bestehenden Futter auf Stickstoff- und Körpergleichgewicht gebracht hat, die Hälfte des Eiweisses durch Fett und Kohlehydrate ersetzt. Diese 17 g Eiweiss bedurften als Ersatz 46 g Stärkemehl und 17 g Fett. Während 10 Wochen, in denen der Hund mit dieser eiweissarmen Nahrung gefüttert wurde, hörte allmählich das Stickstoffgleichgewicht auf, der Koth wurde fettreich und beinahe acholisch, überhaupt verschlechterte sich die Verdauung und Ausnützung der Nahrung erheblich. Wahrscheinlich wird bei eiweissarmer Nahrung nicht die zur Regeneration der Verdauungsdrüsen nothwendige Menge Eiweiss geliefert.

T. Rosenheim (25) hat ebenso wie Munk die Wirkung eiweissarmer Nahrung bei einem Hunde studirt. Das 11,3 kg schwere Thier hielt sich bei einer Nahrung, die aus 170 g Reis, 50 g Fett und 25 g Schabefleisch bestand, im N-Gleichgewicht. Nach 7 Wochen trat eine beträchtliche Verminderung der Fettresorption ein. Nach 10 Wochen starb das Thier unter Zeichen der höchsten Erschöpfung. Die Section ergab schwere pathologische Veränderungen der Leber und des Magendarmcanals. Bewerkenswerth ist, dass die Verdauung und die Resorption mit Ausnahme der des Fettes bis zuletzt normal vor sich ging.

G. Katzenstein (26) hat grössere Versuchsreihen über die Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen angestellt und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: „1) Die mit den Armen durch Raddrehen geleistete Arbeit erfordert einen höheren Stoffwechsel, als die durch Gehen und Steigen geleistete. 2) Der Sauerstoffverbrauch für die Einheit nutzbarer Arbeit ist für geringere Arbeit

etwas grösser als für stärkere. 3) Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduction wachsen unter normalen Verhältnissen in gleicher Weise bei der Arbeit, so dass der respiratorische Quotient im Wesentlichen unverändert bleibt, so lange keine störenden Momente eintreten. 4) Nur in den der Arbeit unmittelbar nachfolgenden Minuten steigt der respiratorische Quotient stärker und überschreitet dann mitunter die Einheit. 5) Der Sauerstoffverbrauch für den horizontalen Gang beträgt pro Kilo Körpergewicht und Minute in maximo 0,1682 cc, in minimo 0,0858 cc. 6) Der Sauerstoffverbrauch per kgm mechanischer Arbeit beträgt, wenn diese geleistet wird a) durch Steigen: in maximo 1,5036 cc, in minimo 1,1871 cc, b) durch Dreharbeit: im Mittel 1,957 cc." Betreffs der Einzelheiten und der vielen Tabellen muss auf das Original verwiesen werden.

H. v. Hösslin (27) hat den Sauerstoffverbrauch einer zahmen weissen Maus mit dem einer frisch gefangenen grauen Hausmaus von demselben Körpergewichte verglichen und den der letzteren nicht unbedeutend höher gefunden, was vielleicht auf ihre grössere Lebhaftigkeit zu beziehen ist. Aus den Betrachtungen, die Vf. an diesen und andere Versuche knüpft, sei hier nur der Schluss mitgetheilt, dass „der hohe Umsatz bei Ruhe nur bezwecke, die Zellen auf einem gewissen Zustande zu erhalten („Friedenspräsenzstärke"), der dazu dient, einen hohen Umsatz bei Arbeit („Kriegspräsenzstärke"), d. h. hohe Arbeit im Bedarfsfalle zu ermöglichen." Der Umsatz verschieden grosser Thiere geht, wie Vf. schon früher nachgewiesen hat, proportional $K^{2/3}$ und hängt nicht von den sensiblen Nervenzellen ab; diese sind da zur Regelung des Umsatzes des Einzelwesens bei wechselnder Aussentemperatur aber sie sprechen nicht mit bei der „Organisation der gesammten Säugethierwelt". Zum Schlusse weist Vf. noch darauf hin, dass auch das Wachsthum der Thiere proportional $K^{2/3}$ erfolgt.

Nach Versuchen von *H. Keller* (28) haben 3 proc. Soolbäder von 35′ und 30′ Dauer deutliche diuretische Wirkung um 10—22 Proc. gegen die Norm, während Süsswasserbäder die Harnmenge im Mittel um 11 Proc. herabsetzen; erstere vermehren ferner die Harnchloride um 31—42 Proc. (das 6 proc. Soolbad nur um 6,2 Proc.), letztere vermindern dagegen dieselben um 33 Proc. Die Phosphorsäureausfuhr wird durch Soolbäder um 3—8 Proc., durch Süsswasserbäder nur um 3 Proc. verringert, während die Kalkausscheidung durch erstere um 5 Proc. gesteigert und der Eiweissumsatz kaum verändert wird. Als Nahrung wurde täglich genossen: je 500 g Fleisch und Schrotbrod, 100 g Butter und 1500 g Quellwasser.

D. Dubelir (29) zeigt, dass bei im Stickstoffgleichgewicht befindlichen Hunden weder durch Aufnahme von Wasser noch von Kochsalz eine Vermehrung der Stickstoffausscheidung stattfindet. Im Gegentheil

wird durch Hinzufügen von 3—10 g Kochsalz zur Nahrung bei einem Hunde von 9 kg die ausgeschiedene Stickstoffmenge vermindert.

L. Graffenberger (30) hat an sich selbst Versuche über die Schnelligkeit der Zersetzung von Fibrin, Leim, Pepton und Asparagin angestellt. Jede Versuchsperiode dauerte 6 Tage, die Nahrung war immer dieselbe: 350 g gehacktes Rindfleisch, 200 g Brod, 80 g Butter, 2 g Kochsalz, 1150 g Lagerbier, 400 g Kaffeeinfus (aus 10 g Kaffee) und 800 g Wasser täglich. Die Nahrung wurde immer zu denselben Stunden genommen und zwar so vertheilt, dass bis 6 Uhr Abends etwa nur 0,75 g Stickstoff, um 6 Uhr die übrigen 13,25 g Stickstoff aufgenommen wurden. Der zur Prüfung gelangende Nährkörper wurde dann 8 Uhr Morgens am 4. Tage gegessen; das eingeführte Quantum desselben war so gewählt, dass es 5 g Stickstoff enthielt. Der Harn wurde von früh 10 Uhr an bis Abends 6 Uhr aller 2 Stunden aufgefangen und analysirt, von Abends 6 Uhr bis Morgens 8 Uhr gemischt und analysirt.

Von 5 g Stickstoff, welche durch Fibrin mehr aufgenommen wurden, wurden nur 2,4 g als Stickstoffvermehrung im Harne wieder erhalten. Da bei der leichten Verdaulichkeit des Fibrins die völlige Resorption desselben anzunehmen ist, folgert Vf., dass der Rest 2,6 g Stickstoff im Körpereiweiss vor dem Zerfall geschützt hat. Die im Harne ausgeschiedene Stickstoffmenge des Fibrins vertheilt sich ziemlich gleichmässig auf die einzelnen nach je 2 Stunden aufgefangenen Harnmengen. In der 3. und 4. Stunde hat die Ausscheidung ihren Höhepunkt erreicht und fällt erst in der 9.—10. Stunde ab. — Von 5 g Leimstickstoff wurden nur 1,88 g ausgeschieden. Auf die einzelnen Zeitintervalle vertheilt sich die Stickstoffmehrausscheidung nicht so gleichmässig, wie beim Fibrin. — Von 5 g Peptonstickstoff wurden 3,38 im Harne ausgeschieden, der Haupttheil desselben erst nach der 10. Stunde. Von den im Asparagin aufgenommenen 5 g Stickstoff wurden 3,95 ausgeschieden und zwar in den einzelnen Zeiträumen unregelmässig, wohl, weil ein Theil gelöst und ein anderer ungelöst genossen war.

O. Hagemann (33) hat den Eiweissumsatz bei einer Hündin während der Norm, Brunstzeit, Trächtigkeit, Säugeperiode und Nachperiode bei constanter, fett- und eiweissreicher Nahrung untersucht; die hauptsächlichsten Werthe sind in folgende Tabelle eingetragen:

Nahrung 300 g Fleisch, 50 g Schmalz, 60 g Stärke = 9,986 g N	N-Einfuhr	N-Ausfuhr
1. Norm; Mittel von 8 Tagen (Ausfuhr in Koth + Harn) . .	9,986 g	9,699 g
2. während der Brunst		9,466 =
3. Beginn der Tragzeit; Brunst besteht noch		10,262 =
4. drei Wochen gegen Ende des 1. Monats der Trächtigkeit .	9,981 =	10,158 =
5. 2 Monat der Trächtigkeit	9,980 =	9,980 =
6. letzte 3 Wochen	9,985 =	8,368 =
7. 4 Wochen Laetationsperiode	10,011 =	8,413 =

Die Neugeborenen wogen 740 g mit ca. 16,6 g N, so dass 9,5 N auf die Bildung der Placenta u. s. w. kommen konnten. Nach 4 Wochen wogen dieselben 3250 g, also 2510 g mehr = 351,4 g Eiweiss = 56,2 g N, sie mussten 76 g N in der Milch enthalten haben. Während 7) blieb die N-Ausfuhr im Ganzen nur um 41,944 g N hinter der Einfuhr zurück, die Hündin musste also in 4 Wochen 34,056 g N = 1014 g Fleisch verloren haben; ihr Gewichtsverlust betrug 1220 g. Das Thier wog zu Anfang 12,5 kg.

N. P. Schierbeck (35) hat das Auftreten der Kohlensäure im nüchternen und verdauenden Magen des Hundes untersucht. Bezüglich der Einzelheiten der angewandten Methode muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass die Kohlensäure aus dem Wasser, welches eine bestimmte Zeit lang im Magen verweilt hatte, durch Erhitzen ausgetrieben und in Barytwasser aufgefangen wurde. Ausserdem wurde die Menge CO_2 bestimmt, welche die betreffende Flüssigkeit bei 37,5° und 760 mm Hg überhaupt absorbiren konnte, um die für die Berechnung der Mengen der einfach gelösten und der in dissociirbaren Verbindungen (mit Na_2CO_3 und „ohne Zweifel" Globulinen) nöthigen Daten zu gewinnen. Vf. fand, dass der Magen unter allen Umständen Kohlensäure enthält, dass die Spannung derselben nach der Einführung von Nahrungsmitteln wächst und sich gleich bleibt, bis die Nahrung den Magen verlassen hat, und dass sie hierauf allmählich wieder sinkt, bis sie etwa 5 h. nach dem Leerwerden des Magens ihren ursprünglichen Werth (bei nüchternem Magen) wieder erlangt hat. Wäscht man nach einer Bestimmung den Magen ein paar Mal aus und macht dann eine neue Bestimmung, so ergiebt dieselbe fast den gleichen Spannungswerth wie die erste; jeder Verdauungsphase entspricht demnach eine bestimmte Kohlensäurespannung, und diese ist auch unabhängig von der eingeführten Wassermenge. Durch besondere Versuche, in denen bei einem Fistelhunde der Pylorus durch einen Gummiballon vollkommen abgesperrt war, wurde nachgewiesen, dass die gefundene Kohlensäure nicht aus dem Darme stammt; ihr Verhalten bleibt sich übrigens bei Fleisch- und bei Kohlehydratnahrung gleich. Was den Ursprung der Kohlensäure anlangt, so kann derselbe nicht in einer Gährung gegeben sein, da in den meisten Fällen der Magen leer und ausgewaschen war; man muss deshalb annehmen, dass die Kohlensäure von der Schleimhaut geliefert wird. Dies könnte geschehen durch Diffusion aus den Blutgefässen, oder aus den Zellen der Schleimhaut selbst, oder auch durch eine Secretion von Carbonaten neben den freien Säuren des Magensaftes, aber eine sichere Entscheidung zwischen diesen Möglichkeiten kann gegenwärtig noch nicht getroffen werden.

[*Krawkow* (36) studirte auf Paschutin's Vorschlag an 16 hungernden Hunden den Einfluss der Unterbindung des Ductus choledochus auf den

Stoffwechsel. Die Thiere wurden zunächst mit Pferdefleisch bis zum constanten Körpergewicht aufgefüttert; hierauf wurde bei ihnen tagtäglich der Gaswechsel, die Temperatur, die Abnahme des Körpergewichtes und der durch Catheterisiren der Blase ohne Verlust gewonnene Harn untersucht. Nach einigen Hungertagen, in denen die Veränderungen des Stoffwechsels sich deutlich kundgaben, wurde der Gallengang unterbunden und der Versuch fortgesetzt. Andererseits wurden die Versuche in folgender Weise angestellt: nachdem beim hungernden Hunde der Gang des Stoffwechsels während einiger Tage bestimmt wurde, fütterte man den Hund bis zum früheren Körpergewicht auf, unterband den Gallengang und verglich den Gang des Stoffwechsels in beiden Fällen. Eröffnung der Bauchhöhle und Narcose allein ohne Unterbindung des Gallenganges riefen nur unbedeutende und schnell vorübergehende Veränderungen im Stoffwechsel hervor. Die Thiere mit unterbundenem Gallengange wurden erst dann in den Paschutin'schen Apparat zur Bestimmung des Gaswechsels gebracht, als ihre Temperatur bereits zur Norm zurückgekehrt war.

Hungernde Hunde verlieren nach Unterbindung des Gallenganges ungemein schnell an ihrem Körpergewicht, und abgesehen davon, an welchem Hungertage die Operation vorgenommen wurde, gehen dieselben zu Grunde, nachdem sie 35—40 Proc. des ursprünglichen Körpergewichtes verloren haben, d. h. etwas weniger, als nicht icterische Thiere (50 Proc.), nur geht dieser Process der Zerstörung der Gewebe bei Icterischen viel schneller vor sich. Anfangs sind die Thiere munter; hierauf tritt Sopor, leichtes Zittern in den Extremitäten, Abnahme der Temperatur, Veränderung des Herzrhythmus, mitunter Erbrechen ein. Augenscheinlich wird der Organismus vergiftet. Gewöhnlich schreibt man dies den gallensauren Salzen zu, jedoch ohne Grund, da 1) bei Vergiftung mit gallensauren Salzen viel stürmische Symptome auftreten, und 2) man nicht im Stande ist, die Anwesenheit gallensaurer Salze im Harne nachzuweisen. Jedenfalls bei Abschwächung der Thätigkeit der Leberzellen in Folge der Unterbindung des Gallenganges werden in der Leber nur geringe Mengen von Gallensäuren producirt. Das Weitere wird zeigen, dass in gegebenem Falle das Thier durch Producte des Stoffwechsels vergiftet wird, welche bei Abschwächung der Thätigkeit der Leber in derselben nicht zurückbehalten werden. — Gleichzeitig mit schneller Abnahme des Körpergewichtes beobachtet man im Harne gesteigerte Ausscheidung von Stickstoff, Harnstoff und Harnsäure, wobei die letztere schneller ausgeschieden wird, so dass entsprechend der Entwicklung der Gelbsucht das Verhältniss des Harnstoffes zur Harnsäure kleiner wird. Während des gesteigerten Zerfalles stickstoffhaltiger Substanzen steigt constant die Gesammtmenge der Schwefelsäure, und im Besonderen die der präformirten über die Norm. Die absolute Menge der gepaarten

Schwefelsäuren verändert sich beinahe gar nicht bei hungernden Icterischen; und wenn man mitunter vermehrte Menge der letzteren beobachtet, so fällt dieselbe mit den grössten Ziffern der präformirten Schwefelsäure zusammen. Man muss also annehmen, dass im Körper ausserhalb des Darmcanales noch andere Quellen der gepaarten Schwefelsäuren vorhanden seien, deren Menge mit dem gesteigerten Zerfalle der stickstoffhaltigen Substanzen zusammenfällt; auf diese Weise kann die gesteigerte Menge von gepaarten Schwefelsäuren nicht mehr als genaues Maass der Intensität der Fäulnissprocesse im Darmcanal dienen. Das Verhältniss der präformirten Schwefelsäure zu den gepaarten nimmt beim Icterus sichtbar zu.

Die Menge der phosphorsauren Salze ist unbeständig; Vermehrung derselben beobachtet man lediglich in den ersten Tagen nach vorgenommener Unterbindung, später nimmt ihre Menge ab.

Die Menge der Chlorverbindungen nimmt allmählich ab, ebenso wie beim Hungern ohne Icterus.

Der Gaswechsel verändert sich beim Icterus in den ersten Tagen nicht bemerkbar; doch später beobachtet man Verminderung der exspirirten Kohlensäure und des absorbirten Sauerstoffes, wobei das Verhältniss des Sauerstoffes in der exspirirten Kohlensäure zu der Menge des absorbirten Sauerstoffes zunimmt. Somit sind beim Icterus die sog. Oxydationsprocesse herabgesetzt. Das Verhältniss der Menge der Kohlensäure zu der Menge des Harnstoffes ist während des Icterus bedeutend vermindert. Wir sehen also, dass der Stoffwechsel stickstoffhaltiger Substanzen und der Gaswechsel im umgekehrten Verhältnisse zu einander stehen.

Die Menge der ausgeschiedenen Wasserdämpfe ist beim Icterus vermindert; die Menge des Harnes nimmt bedeutend zu; auf diese Weise verarmt der Organismus bedeutend an Wasser.

Wenn wir den Stickstoffstoffwechsel und den Gaswechsel beim Icterus berücksichtigen und ausserdem die Thatsache, dass icterische Thiere bei einem Verluste des Körpergewichtes, der nahe steht ähnlichem Verluste bei nicht icterischen hungernden Thieren, nur unvergleichlich schneller zu Grunde gehen, so können wir annehmen, dass die Leber ein Organ ist, welches die stickstoffhaltigen Producte des Zerfalles der Gewebe zurückhält und dieselbe ausnutzt und auf diese Weise den Organismus auf lange Zeit vor Verlust des für denselben kostbaren Materiales schützt, welches den Körper vor raschem Tode bewahrt. Das Leben des Organismus ist bedingt durch fortwährenden Zerfall des Protoplasmas der Zellen und dessen Neubildung; die Producte des Zerfalles gehen ins Blut über; ein Theil derselben wird im Harn als Harnstoff, Harnsäure u. s. w. ausgeschieden, ein anderer Theil (und vielleicht der ansehnlichste) verfällt in die Leber, wo er in einen für die weitere Arbeit unentbehrlichen Stoff verarbeitet wird.

Nach Unterbindung des Gallenganges schwächen wir und sogar vernichten wir die Thätigkeit der Leberzellen, welche nun nicht mehr im Stande sind die Producte des Zerfalles der Gewebe zurückzuhalten, und diese Producte werden durch den Harn hinausgeworfen, welcher nun an Stickstoff sehr reich ist. Der Organismus hat den hauptsächlichsten Vertheiler und Zubereiter von stickstoffhaltigen Stoffen verloren, und er geht zu Grunde in Folge des Mangels an denselben. Man könnte auch annehmen, dass der Organismus mit giftigen Producten des Zerfalles vollgepfropft wird, die nun von der geschwächten Leber nicht mehr zurückbehalten werden. Dass der Organismus in der That von giftigen Stoffen überschwemmt wird, geht aus folgenden Beobachtungen hervor. Der Harn fängt nach Unterbindung des Gallenganges an diastatisch zu wirken; er hydratisirt schnell Stärke. Der Harn hungernder Thiere ohne Unterbindung des Ganges zeigt nie diese Eigenschaften. Wir können fragen, woher stammt diese grosse Menge von Fermenten, welche in den Harn übergegangen ist. Es unterliegt keinem Zweifel, dass ausser den Drüsen des Verdauungscanales beinahe alle Gewebe des Körpers Fermente erzeugen, die als Producte des Lebens der Zellen erscheinen; diese Fermente gehen zum Theil in den Harn über. Jedoch unterliegt es keinem Zweifel, dass der grösste Theil derselben irgendwo zu Grunde geht, da die Fermente fortwährend ins Blut übergehen. Die vom Verfasser gefundene Thatsache kann diese Frage aufklären: die Fermente werden von der Leber zurückbehalten. Bei anomaler Thätigkeit der Leber, die durch Unterbindung des Leberganges hervorgerufen wurde, gehen die Gewebsfermente in der Leber nicht zu Grunde, überschwemmen den Organismus und werden durch den Harn ausgeschieden. Und so erscheint die Leber ebenfalls als Grab für Fermente und andere Stoffe, die beim Stoffwechsel gebildet werden und ohne Zweifel mit giftigen Eigenschaften begabt sind. Beim Icterus geht der hungernde Organismus zu Grunde, nicht in Folge von Vergiftung mit gallensauren Salzen, sondern in Folge fortwährenden Zerfalles stickstoffhaltiger Substanzen, bei welchem eine grosse Menge giftiger Substanzen gebildet wird, die die Leber nun zu bemeistern nicht mehr im Stande ist. Die besagte Rolle der Leber in der Oeconomie des Körpers ist enorm und unersetzlich. Ohne dieses Organ verliert das Thier sein theueres plastisches Material schonungslos. *Nawrocki.*]

Aus einer Untersuchung von *W. Marcuse* (40) über den Zitterrochen möge hier hervorgehoben werden, dass das elektrische Organ desselben alkalisch reagirt und diese Reaction auch noch zeigt, wenn es bis zur Erschöpfung gereizt worden. Dennoch bildet sich bei der Thätigkeit dieses Organs eine sehr kleine Menge Säure; das frische wie das gereizte Organ zeigte fast denselben Gehalt an in Alkohol löslichen Substanzen. Der Stickstoff ist der Hauptsache nach als Harnstoff vor-

handen (1,92 Proc. des frischen Organes); Glykogen ist nicht gefunden worden.

Nach *Chibret* (41) wirkt die Muskelbewegung je nach dem Zustande des Subjects auf die Ausscheidung des Harnstoffes ein. „Bei genügender Trainirung bewirkt mässige Muskelbewegung, welche keine Zerschlagenheit (courbature) herbeiführt, eine Vermehrung des Harnstoffes. Diese verschwindet und weicht einer Verminderung in dem Maasse, als die vorgängige Trainirung geringer ist oder die Bewegung so steigt, dass Zerschlagenheit eintritt. Dabei variirt die Menge der Urate umgekehrt wie die des Harnstoffes. So zwar, dass der Zustand der Trainirung (entrainement) die Bedingungen für eine vollständigere Verbrennung der stickstoffhaltigen Substanz schafft, und demgemäss einer ökonomischen Verwerthung derselben. Ohne Trainirung vollzieht sich im Gegentheil die Muskelbewegung mit Verschwendung von Stickstoffsubstanz. Das pathologische Fieber und selbst die physiologische Zerschlagenheit nach übermässiger Muskelbewegung bewirken dieselben Veränderungen in der Ausscheidung des Harnstickstoffes."

J. Horbaczewski (42) theilt Versuche über die Bildung der Harnsäure und der Xanthinbasen, sowie über die Entstehung der Leukocyten im Säugethierorganismus mit, die er z. Th. in Verbindung mit Sadowenj, Mrazek und Formanek ausgeführt hat.

I. Bildung der Harnsäure und der Xanthinbasen aus der Milzpulpa. Digerirt man frische Milzpulpa mit 8—10 Th. Wasser ca. 8 h. bei 50°, so tritt ziemlich intensive Gasentwicklung ein, das Gewebe löst sich z. Th., und am Ende riecht die Masse schwach faulig. Geringe Fäulniss ist nöthig, starke wirkt dagegen schädlich. Man filtrirt, fällt aus dem Filtrate vorsichtig mit Bleiessig das Eiweiss aus, filtrirt und digerirt das Filtrat mit frischem arteriellem Blute oder mit verdünntem Wasserstoffsuperoxyd oder mit Luft bei 40—50° während einiger Stunden; dabei bildet sich Harnsäure, aus 1 g Pulpa ca 0,0025 g. Kocht man dagegen nach dem Ausfällen mit Bleiessig auf und dampft das Filtrat ein, so findet man in demselben keine Harnsäure, aber Xanthinbasen, Xanthin und Hypoxanthin. Ein besonderer Versuch liess erkennen, dass man durch Behandlung mit Blut, sowie durch Kochen dieselbe Menge Stickstoff, das eine Mal als Harnsäure, das andere Mal als Xanthinbasen erhält. Beide sind in der Pulpa nicht vorgebildet enthalten, sondern entstehen aus einer gemeinschaftlichen Muttersubstanz, die jedoch noch nicht isolirt werden konnte. Dagegen fand Vf., dass aus Pulpa durch peptische Verdauung u. s. w. dargestelltes Nucleïn in äusserst verdünnter Natronlauge gelöst und mit Blut bei 40° bis zur beginnenden Fäulniss behandelt, ebenfalls Harnsäure liefert. Man muss daher dieses Nucleïn aus den lymphoiden Elementen der Milzpulpa als die Muttersubstanz der Harnsäure und der Xanthinbasen ansehen.

II. Bildung der Harnsäure aus anderen Organen. Versuche, welche mit anderen Organen in derselben Weise wie mit Milzpulpa angestellt wurden, gaben ganz ähnliche Resultate; Dünndarmschleimhaut, Knochenmark, Thymus, Leber, Muskeln, Speicheldrüsen, Magenschleimhaut, Pankreas, Nackenband, Lunge, Gehirn (alle vom Kalb), sowie Leber, Niere, Lunge, Gehirn, Haut (alle vom Menschen) lieferten Harnsäure, Sehnenbindegewebe vom Kalb dagegen nicht.

III. Harnsäurebildung im Säugethierorganismus in der Norm. Vf. stellte Fütterungsversuche mit Nucleïn aus Milzpulpa sowohl beim Kaninchen als beim Menschen an, und fand stets eine Vermehrung der ausgeschiedenen Harnsäure; z. B. ein mit Brod und Kraut gefüttertes Kaninchen schied an 4 Tagen 0,001—0,002 g Harnsäure täglich aus, nach subcutaner Injection von 0,75 g Nucleïn (in äusserst verdünnter Lauge gelöst) am 5. Tage dagegen 0,0082 g. Ein Mann schied ferner (bei täglicher Einfuhr von 250 g Fleisch, 100 g Emmenthaler Käse, 100 g Reis, 100 g Butter, 200 g Weissbrod, Infus von 1,5 g Thee, 2,5 g NaCl, 1000 cc Bier und 500 cc Wasser) in den ersten 6 Tagen täglich 0,670—0,861 g Harnsäure aus; am 7. Tage (nach Einnahme von 10 g Nucleïn) dagegen 1,000 g, am 8. Tage 0,951 g, am 9. Tage 0,813 g. Beim hungernden Menschen (nach 18 h.) lässt sich schon 2 h. nach Einnahme des Nucleïns ein Steigen der Harnsäure beobachten: 9—11 Uhr 0,0468 g, 11—1 Uhr (um 11 Uhr wurde 5,5 g Nucleïn in Wasser suspendirt eingenommen) 0,0469 g, 1—3 Uhr 0,0647 g, und 3—5 Uhr 0,0936 g Harnsäure in 2stündigem Harn. Da in diesen Versuchen die Einfuhr des Nucleïns unzweifelhaft eine Vermehrung der Harnsäure bewirkt hatte, so lässt sich denken, dass auch für gewöhnlich die Harnsäure aus nucleïnhaltigen Geweben stammt, und zu diesen gehört dasjenige, welches auch in der Norm am raschesten gebildet und zerstört wird, nämlich die Leukocyten. Die Menge derselben schwankt bekanntlich nicht nur nach dem Alter, sondern auch während des Tages, insofern während der Verdauung eine vorübergehende Leukocytose auftritt. Vf. überzeugte sich durch besondere Versuche, dass „bald nach Fleischaufnahme, während der Leukocytengehalt des Blutes steigt, auch eine sehr bedeutende Steigerung der Harnsäureausscheidung auftritt, während die Harnstoff-, bez. Gesammt-N-Ausscheidung in dieser Zeit noch nicht sehr vermehrt ist.“ Immerhin bestehen auch in dieser Hinsicht ausgeprägte individuelle Verschiedenheiten, wie solche schon in den Versuchsresultaten von Ranke einer- und Bunge andererseits zum Ausdruck gekommen sind, d. h. es giebt auch Personen, bei denen nach der Fleischaufnahme sogar eine Verminderung der Leukocyten und ebenso der Harnsäureausscheidung beobachtet wird; in allen Fällen aber gehen Leukocytengehalt des Blutes und Harnsäureausscheidung einander parallel.

IV. Harnsäureausscheidung unter dem Einflusse einiger Gifte. Frühere Versuche mit Chinin hatten in dieser Hinsicht ergeben, dass die Harnsäureausscheidung durch Chinin herabgesetzt wird (Ranke), und ebenso die Leukocytenzahl (Binz). Vf. bestätigt diese Versuche und findet ferner, dass Atropin (0,001 g Sulfat) ebenso wirkt wie Chinin, dass Pilocarpin dagegen eine Steigerung der Leukocytenzahl und der Harnsäureausscheidung hervorruft, während Antipyrin und Antifebrin zwar die Leukocytenzahl vermehren, aber die Harnsäure vermindern. Chinin verkleinert, wie bekannt, die Milz, Atropin und Antipyrin lassen dieselbe in der Grösse unverändert, Pilocarpin vergrössert sie; histologisch lässt die Pilocarpinmilz karyokinetische Veränderungen erkennen, die Chinin- und die Atropinmilz dagegen mehr atrophische. Unter dem Einflusse des Chinins scheint nicht nur die Zerstörung, sondern auch die Production der Leukocyten herabgesetzt zu sein, wodurch natürlich auch die Ausscheidung der Harnsäure vermindert werden muss. Dasselbe gilt für das Atropin, während man für Pilocarpin das Entgegengesetzte annehmen muss, und für Antipyrin und Antifebrin, dass sie zwar die Leukocytenproduction nicht hemmen, wohl aber deren Zerfall, wodurch einerseits Vermehrung der Leukocyten im Blute, andererseits Verminderung der Harnsäureausscheidung erfolgen muss.

V. Harnsäurebildung in pathologischen Zuständen des Säugethierorganismus. In diesem Abschnitte bespricht der Vf. die Resultate früherer Untersuchungen über die in Rede stehenden Verhältnisse, welche bei Leukämie, Pseudoleukämie, Phosphorintoxication, Pneumonie und acuten fieberhaften Krankheiten, Inanition, Cachexien, localen Processen (Lebercirrhose), Verbrennungen und Verbrühungen, perniciöser Anämie u. s. w. gewonnen worden sind; da er aber keine eigenen neuen Versuche mittheilt, so sei bezüglich der Einzelheiten der Erörterungen auf das Original verwiesen.

VI. Zur Kenntniss der Leukocytosen. Hier möge nur dreier Versuche gedacht werden, in welchen bei hungernden (18 h.) Menschen durch Eingabe von 5, bez. 5,5 g Milzpulpanucleïn die Leukocytenzahl des Blutes in 2½—3 h. um 83, resp. 53,1 und 60,5 Proc. erhöht wurde. Vf. knüpft hieran Erörterungen über das Zustandekommen pathologischer Leukocytosen, bezüglich welcher auf das Original verwiesen werden muss.

VII. Ueber Harnsäurediathese und Xanthinbasendiathese. Schlussbemerkungen. Unter Hinweis auf den Umstand, dass Harnsäure und Xanthinbasen aus derselben Muttersubstanz entstehen, kommt Vf. zu der Ansicht, dass es nicht nur Harnsäure-, sondern auch Xanthinbasendiathesen geben wird, bez. dass beide zusammen vorkommen werden. Die erstere betrachtet er als den Ausdruck eines latenten Leidens, einer Cachexie, wenn die physikalische Untersuchung

des Kranken kein positives Resultat ergiebt. Weiter macht Vf. darauf aufmerksam, dass die Alkalinität des Blutes die Ausscheidung der Harnsäure beeinflussen kann, und besonders auch die Zerstörung derselben, sowie endlich darauf, dass nicht alle Leukocyten des Blutes unter einander identisch sind und somit auch sich nicht gleich verhalten können.

Popoff (43) hat Versuche angestellt, um aus ca. 1 proc. Lösungen von Ammonsalzen Harnstoff durch die Einwirkung von Theilen der Leber, Milz und Nieren eines frisch getödteten Hundes zu erzeugen. Von den zu Brei verriebenen Organen wurden wechselnde Mengen (1 g bis 14 g) zu 200—400 cc dieser Lösungen, welche theils bakterienfrei, theils nicht sterilisirt verwendet wurden, gefügt und die Mischung eine Woche lang bei Brutwärme stehen gelassen. In keinem Falle war die Bildung von Harnstoff nachzuweisen, sodass man annehmen muss, dass, wenn der Harnstoff nach der Drechsel'schen Anschauung im Organismus aus Ammonsalzen gebildet wird, diese Synthese nicht durch Fermente, sondern durch die „Thätigkeit der Zellen" bewirkt wird.

W. P. Herringham und *H. O. Davies* (44) haben Bestimmungen über die tägliche Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure gemacht, um zu sehen, ob die Annahme Haig's, dass letztere stets in geringer, sich gleichbleibender Menge gebildet, aber je nach der wechselnden Alkalinität des Blutes in wechselnder Menge ausgeschieden werde, richtig sei. Ihre Versuche sprechen aber nicht zu Gunsten dieser Annahme, insofern als bei grösserer Acidität des Harns (im Mittel täglich = 45 grains Oxalsäure) mehr Harnsäure im Verhältnisse zum Harnstoff ausgeschieden wurde (im Mittel 1:32) als bei geringerer Acidität des Harns (täglich = 36 grains Oxalsäure; Harnstoff: Harnsäure = 1:38).

W. P. Herringham und *E. W. Groves* (45) haben in einer längeren Versuchsreihe bei dem Einen von Beiden (H.) Harnsäure, Harnstoff und Ammoniak täglich im Harn bestimmt, um die Ausscheidungsverhältnisse der ersteren kennen zu lernen. Indem betreffs der ausführlichen Tabelle auf das Original verwiesen wird, soll hier nur hervorgehoben werden, dass bei der untersuchten Person 1) „die Ausscheidung der Harnsäure nicht umgekehrt mit der täglichen Acidität des Harns schwankt, und 2) die Menge der Harnsäure bis auf $^1/_{24}$ des Harnstoffes steigen kann, ohne irgend üble Wirkungen." Während dieser Versuche befand sich H. vollkommen wohl, in der zweiten Reihe dagegen litt er an leichter Lumbago, der aber infolge einer Erkältung ein schwerer Anfall folgte; bei dem ersten war die Menge der Harnsäure sehr gestiegen, bei der zweiten aber sehr vermindert, so dass die Krankheit für diese Schwankungen nicht verantwortlich gemacht werden kann.

L. Lapicque (47) hat bei einem 26j. Manne von übermässigem Körperumfange und arthritischer Disposition Versuche über die Wirkung von citronensaurem Natron angestellt; die tägliche Dosis entsprach 8

bis 10 g Natriumbicarbonat. Als Resultat ergab sich, dass 1) die Menge des Harnstoffes während des Citratgebrauches sank (von 29,7—48,6 g pro die, im Mittel 37,5 g auf 32,6—36,9 g pro die, im Mittel 33,6 g), und 2) dass die Ausscheidung dabei viel regelmässiger wurde, während sie vorher sehr starke Schwankungen zeigte. Verdauungsstörungen wurden während des Citratgebrauches durchaus nicht beobachtet, auch gab die Versuchsperson an, sich während dieser Zeit viel besser zu befinden als sonst.

P. Horton-Smith (48) beobachtete, dass bei einem alten an Lebercirrhose ohne harnsaure Diathese leidenden Manne sofort eine grössere Menge Harnsäure im Harne erschien, wenn derselbe peptonisirte Milch nahm, während gewöhnliche Milch diese Wirkung nicht äusserte. Vf. untersuchte daher 1., welche Verdauungsproducte in den peptonisirten Nahrungsmitteln enthalten sind, und fand in allen (Benger's peptonised beef jelly, Derby's fluid meat und in peptonisirter Milch) als Hauptbestandtheile Albumosen, daneben aber auch stets kleine Mengen wirkliches Pepton. Wegen der Einzelheiten der analytischen Methode muss auf das Original verwiesen werden, hier sei nur des Nachweises gedacht, dass Albumosen durch Phosphorwolframsäure nicht völlig gefällt werden; aus dem Niederschlage konnte nicht ganz die Hälfte der angewandten Menge wieder erhalten werden. Im 2. Theile untersucht Vf. an sich selbst den Stoffwechsel bei reiner Milchnahrung und dann bei ausschliesslicher Ernährung mit peptonisirter Milch; er fand jedoch dabei durchaus keine abnormen Erscheinungen, die Ausscheidung des Harnstoffs und der Harnsäure wurden durch die gewählte Diät nicht beeinflusst, auch sonst das Wohlbefinden nicht gestört.

W. Camerer (49) hat Analysen des Gesammtstickstoffes und der stickstoffhaltigen Bestandtheile verschiedener menschlicher Harne ausgeführt. Der Gesammtstickstoff wurde durch Glühen mit Natronkalk, Harnstoff und Ammoniak nach Hüfner, der Stickstoff der Harnsäure und Xanthinkörper nach Salkowski, die Harnsäure nach E. Ludwig bestimmt. Urine bei verschiedener Kost gaben folgende Resultate: a-Harnsäure = Harnsäure + Xanthinkörper; b-Harnsäure = Harnsäure

Tab. I. Werthe in cc u. g, Harnsäure und Xanthinkörper in mg.

Art der Nahrung	100 Urin enthalten N	Auf 100 Ges. N kommt N:				Auf 100 Harnstoff kommt		Es kommt N der Xanthinkörper	
		des N Restes	der a-Harnsäure	der b-Harnsäure	d. Xanthinkörper	a-Harnsäure	b-Harnsäure	auf 100 N der a-Harnsäure	auf 100 N der b-Harnsäure
Thier. Nahrung .	0,72	6,7	1,39	1,29	0,10	2,09	1,94	7,1	7,6
Erbsen, Kraut .	0,41	13,1	2,32	1,97	0,36	3,74	3,17	15,3	18,1
Rosenkohl, Aepfel	0,36	14,2	2,31	1,71	0,61	3,79	2,79	26,3	35,8
Gemischte Kost .	0,66	11,7	1,77	1,50	0,27	2,80	2,37	15,3	18,1
Mittel	0,57	10,0	1,75	1,50	0,25	2,73	2,34	14.3	16,7

Da im Sommer mehr grüne Gemüse und Obst als im Winter verzehrt werden, hat Vf. vergleichende Analysen seines Urins und desjenigen mehrerer Gichtkranker im Sommer und Winter gemacht, deren Mittelwerthe folgende Tabelle enthält:

Harnstoff in g, Harnsäure und Xanthinkörper in mg.

		Absolute 24stünd. Werthe				Relative Werthe			
		Harnstoff nach Hüfner	a-Harnsäure	b-Harnsäure	N der Xanthinkörper	Auf 100 Harnstoff kommt: a-Harnsäure	Auf 100 Harnstoff kommt: b-Harnsäure	Es kommt N der Xanthinkörper: auf 100 N der a-Harnsäure	Es kommt N der Xanthinkörper: auf 100 N der b-Harnsäure
Verfasser	Winterurin 5 Tage	24,4	773	682	30	3,17	2,80	11,8	13,3
Verfasser	Sommerurin 4 Tage	23,7	665	546	40	2,80	2,30	17,9	21,8
Gichtkranke	Winterurin 2 Pers. 4 Tage	25,7	854	763	30	3,40	3,04	10,7	11,9
Gichtkranke	Sommerurin 4 Pers. 15 Tage	29,5	826	661	55	2,75	2,21	20,0	25,0

Ferner wurde der Urin von fünf Ehepaaren an zwei Tagen untersucht und folgende Werthe für männlichen und weiblichen Urin erhalten:

	100 Urin enthalten N	Auf 100 Ges. N kommt N: des N-Restes	der a-Harnsäure	der b-Harnsäure	d. Xanthinkörper	Auf 100 Harnstoff kommt: a-Harnsäure	b-Harnsäure	Es kommt N der Xanthinkörper: auf 100 N d. a-Harnsäure	auf 100 N d. b-Harnsäure
m.	0,77	8,8	1,88	1,70	0,18	2,89	2,60	9,8	10,9
w.	0,79	8,8	1,85	1,55	0,30	2,88	2,41	16,5	19,6

Schliesslich theit Vf. die Bestimmungen seines Urins nach starken Mahlzeiten mit und vergleicht die Resultate mit früher an anderen Personen erhaltenen Werthen und finden in seinem Harn mehr Harnsäure und Xanthinkörper als in jenen.

Alle diese Resultate würden werthvoller sein, wenn die Nahrung nach Zusammensetzung und Gewicht genauer controlirt wäre. Nach Anführung der Harnanalysen bei einigen pathologischen Fällen folgt eine ausführliche Polemik gegen Pflüger über das Verhältniss des Gesammtstickstoffes zum Harnstoff im Harn und die Hüfner'sche Stickstoffbestimmungsmethode.

[*Meister* (51) stellt unter W. Podwysotsky's Leitung Versuche an, die den Zweck hatten: 1) die Angaben Ponfick's über die Re-

generirbarkeit von Lebergewebe zu controliren; 2) bei Erhaltung positiver Resultate die morphologische Seite dieser Regeneration zu studiren; 3) aufzuklären, inwieweit bei Entfernung des grössten Theiles von Lebergewebe aus dem Körper der Stoffwechsel stickstoffhaltiger Substanzen sich ändere.

Er kam zu folgenden Resultaten: 1) Das Lebergewebe ist in der That mit einer enormen Fähigkeit zur Regeneration begabt, und zwar nicht nur bei Kaninchen, sondern auch bei Hunden und Ratten. Bei gewisser Vollkommenheit der operativen Technik können die Thiere die Entfernung nicht nur der Hälfte, sondern sogar von mehr als 3 Viertel der Leber ohne besonderen Schaden ertragen. 2) Bereits in 36 Tagen nach Entfernung von 3 Viertel der Leber hat sich ihr Gewebe insoweit regenerirt, dass das Gewicht des neugebildeten Lebergewebes dem der normalen Leber gleich ist. 3) Die Regeneration enormer Massen der Leberdrüse kommt zu Stande in Folge von Hypertrophie, sowie hauptsächlich von Hyperplasie der Leberzellen. Die Gallengänge und die Elemente der Blutgefässe nehmen ebenfalls Antheil an Wiederherstellung von Lebergewebe. 4) Nach Entfernung von Leberlappen nimmt die gesammte Menge des Stickstoffes im Harne ab, jedoch nicht gleichmässig mit der Menge von Stickstoff des Harnstoffes, so dass das Verhältniss des Stickstoffes des Harnstoffes zu der Gesammtmenge des Stickstoffes im Harne sich vermindert. 5) Die Menge der extractiven Substanzen nimmt zu; in Folge dessen wird das Verhältniss des Stickstoffes extractiver Substanzen zu der Gesammtmenge des Stickstoffes im Harne vergrössert. 6) Je grösser das Stück der entfernten Leber, desto bedeutender fällt die Menge des Harnstoffes herab; bei vollständiger Ausschneidung der Leber ist dieses Fallen sehr bedeutend. 7) In den späteren Perioden (4—15 Tage) nach der Operation beginnt die Menge des Harnstoffes zuzunehmen, und kann allmählich bis zur Norm zurückkehren. *Nawrocki.*]

W. Fick (52) hat sehr stark ausgewaschenen Leberzellenbrei bei Gegenwart von Traubenzucker auf Serum oder Hämoglobinlösung einwirken lassen und, nachdem vollständige Entfärbung bei den hämoglobinhaltigen Proben eingetreten war, die Lösung von den Zellen abfiltrirt. Dann wurde die Lösung enteiweisst, filtrirt und nach der v. Schroeder'schen Methode auf Harnstoff untersucht. Gefunden wurde eine Substanz, welche durch salpetersaures Quecksilberoxyd wie Harnstoff gefällt wurde, auch mit Oxalsäure ähnliche Krystalle gab, wie dieser, dagegen konnten mit Salpetersäure keine Krystalle erhalten werden, und ausserdem wurde die Substanz — im Gegensatze zu Harnstoff — durch Phosphorwolframsäure gefällt. Die Natur des, übrigens anscheinend krystallisirbaren, Körpers konnte Vf. nicht endgültig feststellen, wohl aber, dass er nicht Hypoxanthin, Xanthin, Guanin, Kreatinin

oder Neurin war. Der Körper entsteht auch, wenn man statt Leberzellen zu den Versuchen Milz- oder Lymphdrüsenzellen verwendet.

[Nach den Untersuchungen von Auerbach wirkt die Aufnahme von saurem phosphorsaurem Kali (KH_2PO_4) beim Fleischfresser genau so wie die Mineralsäuren, nämlich auf die Vermehrung der Ammoniakausscheidung unter Bildung eines Salzes: $K(NH_4)HPO_4$ hinwirkend. In Berücksichtigung des Umstandes, dass dem Pflanzenfresser ein derartiges Regulationsvermögen der Ammoniakbildung bei Aufnahme von Säuren nicht oder doch nur in sehr geringem Maasse zukommt und dem Organismus desselben daher bei Säureaufnahme — soweit nicht eine Compensation der Säurewirkung durch die in der pflanzlichen Nahrung enthaltenen alkalischen Aschenbestandtheile erfolgt — Basen entzogen werden können, glaubte *Weiske* (54) annehmen zu dürfen, dass auch die sauren Mineralsalze in ähnlicher Weise zu wirken vermöchten, wie nach früheren Versuchen des Verfassers die Schwefelsäure, welche den Knochen Mineralbestandtheile entzieht, ein Verhalten, welches von anderen Forschern auch für die Milchsäure nachgewiesen ist. Der Vf. stellte daher zur Prüfung des Verhaltens von saurem phosphorsaurem Alkali im Organismus der Pflanzenfresser nach dieser Richtung hin Versuche an, zu denen Kaninchen benutzt wurden. Diese Versuche, welche in abgeänderter Weise zur Erzielung eines bestimmteren Resultates wiederholt werden sollen, ergaben im Allgemeinen keinen störenden Einfluss der Beigabe von saurem phosphorsaurem Alkali auf die Entwicklung der Thiere, wie auf die Zusammensetzung der Knochen.

Baessler.]

[*H. Weiske* (55) stellte Versuche zur Entscheidung der von ihm schon früher mit unbestimmtem Erfolg behandelten Frage an, ob und welchen Einfluss anhaltende Aufnahme von sauren Mineralsalzen auf das Körpergewicht der Thiere und auf die Zusammensetzung der Knochen ausübt. Es wurden wieder Kaninchen als Versuchsthiere verwendet, welche nicht wie bei den früheren Versuchen nur Wiesenheu, Hafer und Rüben theils mit, theils ohne Beigabe von saurem phosphorsaurem Natron (NaH_2PO_4) erhielten, sondern theils nur Heu, theils nur Heu und Hafer, theils nur Hafer mit oder ohne Zugabe des sauren Natriumphosphats. Die Versuche ergaben im Wesentlichen, dass die Knochensubstanz der mit Hafer allein oder mit Hafer unter Beigabe von saurem phosphorsaurem Natron gefütterten Thiere wesentlich weniger Mineralstoffe und dafür mehr organische Substanz enthielt, als diejenige der normal ernährten Kaninchen; auch waren die Knochen der erstgenannten Thiere zum Theil sehr dünnwandig und wenig widerstandsfähig, eine Erscheinung, welche darauf zurückzuführen ist, dass das Futter mit sauer reagirender Asche, ganz besonders aber bei dem Zusatz eines sauren Salzes, eine ähnliche Wirkung auf die Knochensubstanz aus-

geübt hat, als in dem Falle constatirt wurde, wo man dem Futter freie Säuren (Schwefelsäure oder Milchsäure) hinzugesetzt hatte. Weniger afficirt wurden durch diese abnorme Ernährungsweise die Zähne; ihre Zusammensetzung zeigte auch dann noch nicht eine Veränderung, als solche bei den Knochen sich schon sehr auffällig bemerklich machte. Was endlich die Beeinflussung des Körpergewichtes anlangt, so zeigte sich das absolute Schlachtgewicht, d. h. das Gewicht des getödteten Thieres vermindert um das mit den Fussknochen abgezogene Fell und Magen sowie Därme, am grössten bei zwei mit Heu und Hafer gefütterten Kaninchen, am niedrigsten bei einem nur mit Hafer gefütterten Thiere und einem anderen, welches neben Hafer noch saures phosphorsaures Natron erhalten hatte. Die Mitte halten 2 Kaninchen, von denen dem einen nur Heu, dem anderen nur Hafer verabreicht war.

Baessler.]

[Beiträge zur Beantwortung der Frage, wie sich die Ausscheidung der Kalksalze im Urin unter verschiedenen Umständen bei Kranken, namentlich dann gestaltet, wenn dieselben längere Zeit unthätig im Bette liegen mussten, und ob dabei eine Zunahme der Kalkausscheidung auftritt, entsprechend einer Verarmung der Knochen an Kalksalzen, sind von *G. Hoppe-Seyler* (56) geliefert. Bezüglich der 30 Fälle, welche zur Prüfung in gedachter Richtung gelangten, ist zu bemerken, dass sich die Untersuchungen zunächst auf eine Reihe von Kranken bezogen, welche dieselbe Nahrung genossen und keine inneren Leiden, sondern nur kleinere chirurgische Affectionen hatten, wobei die Kalkausscheidung vom selben Tage bei derartigen bettlägerigen Kranken mit derjenigen von Kranken verglichen wurde, welche herumgingen, aber unter denselben Ernährungsbedingungen, wie die bettlägerigen, sich befanden. Weiter wurden in den Bereich der Untersuchung gezogen Fälle, wo die Kranken durch Lähmung längere Zeit an das Bett gefesselt waren, oder nur geringe Muskelbewegungen ausführen konnten. Aus den ausgeführten Analysen geht hervor, dass bei länger dauernder Bettruhe eine deutliche Zunahme der Kalkausscheidung in den meisten Fällen eintritt. Allmählich scheint die Kalkmenge dann wieder abnehmen zu können, so dass zuletzt fast normale Werthe erreicht werden. Bei fieberhaften Erkrankungen findet eine Abnahme statt, wohl zum Theil durch mangelhafte Nahrungsaufnahme bedingt. Im Einklang mit den Untersuchungen von Saikowsky, von Prevost und Frutiger fand endlich der Vf. eine deutliche Vermehrung des Kalkes im Urin unter Einwirkung der jetzt üblichen Calomelölinjectionen. Wie der Vergleich der bei den mit Calomel behandelten Kranken beobachteten Kalkausscheidung mit den Werthen bei Individuen, welche unter denselben Ernährungsbedingungen standen, zeigt, handelt es sich um eine sehr deutliche Steigerung der Kalkausfuhr durch die Nieren, und da dabei immer deutliche Steigerung

der Diurese zu beobachten war, so könnte man sich vorstellen, dass die Erhöhung der Urinsecretion durch die grössere Menge der auszuscheidenden Kalksalze bewirkt würde. *Baessler.*]

[Die Schwierigkeit der Frage nach der Resorbirbarkeit der Eisensalze gipfelt in der Unkenntniss der Ausscheidungsverhältnisse des circulirenden Eisens. Um hier Aufklärung zu schaffen, führte *R. Gottlieb* (59) eine Reihe quantitativer Untersuchungen an Hunden über den Eisengehalt des Darminhaltes nach subcutaner und intravenöser Injection aus und suchte weiter festzustellen, welchen Weg die Eisensalze bei ihrer Ausscheidung nehmen. Ein erster Versuch mit subcutaner Injection von 100 mg Eisen zeigte, dass die Ausscheidung des in den Säftestrom eingeführten Eisens in den Darmcanal, aber sehr allmählich, erfolgt. Da indess die allmähliche Ausscheidung mit der prompten Resorption nicht Schritt hielt, so hätten auch die täglichen Injectionen zu einer Anhäufung des Eisens im Blute und somit zu Vergiftungssymptomen führen müssen, wenn nicht das Metall in ein anderes Gewebe übergeführt, dort abgelagert und so der Allgemeinwirkung entzogen wurde. Die weiteren Versuche des Vf.s mit intravenöser Injection, das sehr erhebliche Sinken, erwiesen nun, dass unter solchen Umständen wechselnde, aber immer sehr beträchtliche Mengen des Metalls in den Darm ausgeschieden werden (bis 70 Proc. des eingeführten Eisens), dass ferner nach protrahirter Einführung des Eisens in den Kreislauf die grösste Menge des Metalls sich in der Leber wiederfindet. Während bei reichlicher Fleischfütterung sich ein mittlerer Eisengehalt in der Trockensubstanz von 0,035 Proc. zeigte, stieg derselbe bei einer Hungerleber auf 0,109 Proc. Der Eisengehalt der Leber scheint somit in erster Linie von dem Ernährungszustand des Thieres abhängig zu sein. Nach der Injection von Eisen unter solchen Verhältnissen macht sich eine sehr bedeutende Steigerung des Eisengehaltes der Leber durch Anhäufung von etwa 20—65 Proc. der injicirten Menge bemerklich. Die Frage, auf welchem Wege das Eisen in den Darm gelangt, glaubt der Vf. dahin beantworten zu müssen, dass das in den Blutstrom eingeführte Eisen zunächst in der Leber abgelagert und von da allmählich an das Blut abgegeben werde, dass aber die Epithelien des Darmes die Fähigkeit besitzen, diese nach und nach in den Kreislauf eintretenden Eisenmengen in sich aufzunehmen und in den Darminhalt abzuscheiden. Die Versuche zeigen endlich, dass die Ungiftigkeit des intern eingeführten Eisens nicht gegen die Resorbirbarkeit desselben angeführt werden kann, denn da die Leber die Fähigkeit besitzt, im Blute circulirendes Eisen festzuhalten, so würden vom Darme aus eintretende kleine Mengen sofort von der Leber an sich gerissen werden, die dann allmählich zur weiteren Ausscheidung in den Darm abgegeben werden könnten. Umgekehrt bei der Einführung in den grossen Kreislauf,

aus welchem das Gift nur nach und nach in die Leber eintreten könnte. *Baessler.*]

A. Dastre (60) hat Eisenbestimmungen in der Galle gemacht (durch Titration mit Permanganat). Der Gallenfistelhund sonderte die Galle fortwährend in ein angebundenes Gefäss ab. Das Eisen der Galle wurde während ca. 1 Monat fast immer täglich bestimmt. Die Zahlen schwankten beträchtlich. Im Durchschnitt enthielt die in 24 Stunden abgesonderte Galle des 25 kg schweren Hundes 2,34 mg Eisen, d. i. 0,09 mg für das kg Körpergewicht.

C. Jacobj (61) weist durch Versuche an Kaninchen und Hunden nach, dass per os eingeführte Eisensalze nur in sehr geringem Grade im Harne, in der Galle und im Darme ausgeschieden, dass sie vielmehr in den Organen, vor allen in der Leber, aufgespeichert werden.

F. Strassmann (62) theilt Versuche über den Nährwerth und die Ausscheidung des Alkohols mit, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss. Vf. kommt zu dem Schlusse, dass ca. 90 Proc. des eingeführten Alkohols dem Körper zu Gute kommen, und tritt ferner völlig dem Schlusssatze Bodländer's bei, dass „mit dem Nachweise der Rolle des Alkohols als respiratorischen Nährmittels nur seine therapeutische Anwendung gerechtfertigt werden soll, keineswegs aber dadurch eine Empfehlung des Alkohols als Nährmittel für Gesunde beabsichtigt sein kann, für die uns eine Reihe anderer Substanzen zur Verfügung stehen, denen bei gleichem und grösserem Nährwerthe die giftigen Eigenschaften jenes Körpers fehlen."

C. v. Noorden (63) hat in 3 Fällen das Fett der Nahrung durch die calorisch äquivalente Menge Alkohol ersetzt, und die Einwirkung dieser Aenderung auf die Stickstoffausscheidung im Harne untersucht. Fall 1 betrifft eine 21 j. Frau, welche eine vortrefflich zusammengesetzte, reichlich Eiweiss enthaltende Nahrung bekam, mit 2151—2260 Calorien; als 485 derselben durch Cognac (65 g) ersetzt wurden, fand nur ein minimaler N-Verlust statt (0,11 g pro die). In Fall 2 bekam ein Mann von 51,5 kg, dessen Nahrung verhältnissmässig wenig Eiweiss, aber ebensoviel Calorien (ca. 43 pro Körperkilo) enthielt, an Stelle von 404 Calorien Fett und 94 Calorien Kohlehydrate täglich 60—70 g Alkohol in Form von Bier; an den ersten beiden Tagen zeigte sich der N-Verlust nicht grösser als vorher, dann aber wuchs derselbe (1,06 g pro die). In Fall 3, wo ein Mann äusserst wenig Stickstoffsubstanz neben reichlich Kohlehydraten und Fett erhielt (labiles N-Gleichgewicht), trat, nachdem tagelang vorher rigoröse Entziehung von Eiweiss stattgefunden hatte, Alkohol an die Stelle von ausschliesslich Kohlehydraten; darauf trat starker Eiweisszerfall ein (2,34 g N-Verlust pro die). Alkohol wird also nur bei eiweissreicher Kost gut verwerthet, bei eiweissarmer dagegen schlecht.

R. H. Chittenden (66) berichtet über Versuche von Ch. Norris jr. und E. E. Smith über den Einfluss des Alkohols auf den Eiweissstoffwechsel. Zum ersten Versuche diente ein Hund von 16 kg, welcher täglich 96 g Rindfleisch und 80 g Hundekuchen mit 850 cc Wasser (= 13,79 g N) erhielt; während der Alkoholperiode von 10 Tagen bekam er noch 290 cc absoluten Alkohol. Während der Normalperiode schied er im Mittel täglich aus 13,31 g N, während der Alkoholperiode 13,60 g N und in der Nachperiode 13,41 g N. Im 2. Versuche erhielt ein Hund von 13 kg mit der täglichen Nahrung 9,56 g N und während der Alkoholperiode 299,3 cc absoluten Alkohol; die Ausgabe an Stickstoff betrug in der Normalperiode im Mittel täglich 9,10 g, in der Alkoholperiode 8,94 g und in der Nachperiode 9,94 g. Im 3. Versuche bekam dasselbe Thier wie im 2. mit der (etwas veränderten) Nahrung 9,52 g N täglich; in der Normalperiode betrug die Ausfuhr täglich im Mittel 9,61 g N, in der Alkoholperiode mit 279,2 cc Alkohol 8,83 g N und in der Nachperiode 10,12 g N. Vf. schliesst aus diesen Versuchen, dass der Alkohol, in den angewandten Mengen und bei Hunden, keinen besonderen Einfluss auf den Eiweissstoffwechsel ausübt, er wirkt nur wie ein N-freies Nahrungsmittel. Bemerkenswerth ist noch, dass unter dem Einflusse des Alkohols die Harnsäureausscheidung beträchtlich anstieg, im 3. Versuche auf das Doppelte der Norm, und während der Harnstoff etwas herabging.

F. Klingemann (67) findet, dass die Milch einer Ziege bei mässigem Alkoholgenuss keinen Alkohol, bei sehr starken mit heftigen Intoxicationserscheinungen begleiteten Alkoholgaben sehr kleine Mengen Alkohol enthält. Ebenso enthielt die Milch zweier Frauen, welche mässige Mengen Alkohol als Schaumwein beziehentlich Portwein genossen hatten, keinen Alkohol.

A. Pohl (68) hat das Chloroform im Blute bis zur völligen Reflexlosigkeit und Muskelerschlaffung chloroformirter Hunde bestimmt und folgende Resultate S. 398 erhalten.

Pohl hat weiter festgestellt, dass das Chloroform des Blutes zum grössten Theile in den Blutkörperchen enthalten ist und zwar in lockerer mechanischer Bindung, welche durch einen durchgeleiteten Luftstrom aufgehoben wird. Um Klarheit zu gewinnen, welcher Theil der rothen Blutkörperchen das Chloroform aufnimmt, hat Vf. vergleichende Versuche mit Hämoglobin und mit Lecithin und Cholesterin angestellt. Während Lösungen von Hundeoxyhämoglobin nicht mehr Chloroform aufnahmen als Wasser, wurde von einem durch Alkoholäther aus Rindsblut dargestellten das Lecithin und Cholesterin enthaltenden Extract beträchtlich mehr Chloroform gebunden.

Versuchsnummer	Bemerkungen		Blutmenge in g	Gefundenes Chloroform in g	Gefundenes Chloroform in Proc.
X.	15 kg schweres Thier	Carotisblut	297,32	0,08802	0,029
XI.	= = = = ...		94,30	0,03648	0,038
XII.	= = = = ...		142,11	0,0607	0,043
XIII.	7 = = = ...		167,7	0,0748	0,043
XIV.	= = = = ...		76,7	0,033	0,043
XV.	= = = = ...		188,39	0,0995	0,052
XVI.	= = = = ...		249,25	0,1303	0,052
XVII.	10,7 kg schw. Thier nach 5 Min. langer Narkose entnommen .		163,78	0,01573	0,0096
	Nach 1stündiger Narkose . .		205,94	0,03704	0,018
XVIII.	7 kg schw. Th. Nach 8 Min. Narkose		104,19	0,02708	0,026
	Nach 1stündiger Narkose . .		104,85	0,04178	0,042
XIX.	13 kg schw. Th. In tiefer Narkose dem Herzen entnommen:				
	aus dem rechten Ventrikel . .		118,3	0,00697	0,0058
	aus dem linken Ventrikel . .		150,5	0,0418	0,027
XX.	32 kg schw. Th. Narkose bis Herzstillstand, kurz darauf Respirationsstillstand. Blut gleichzeitig aus beiden Herzhälften:				
	aus dem rechten Ventrikel . .		215,1	0,092	0,042
	aus dem linken Ventrikel . .		315,0	0,18337	0,058
XXI.	5,5 kg schw. Th. In tiefer Narkose aus der Carotis:		219,95	0,0426	0,02
	Darauf durch Trachealcanüle gesättigter Chloroformluftstrom geleitet. Sofort Herzstillstand. Thorax eröffnet. Herz ausgedehnt prall gefüllt, abortive Contractionen zeigend. Aus dem linken Ventrikel entnommen:		54,05	0,11992	0,22

A. Kast und *B. Mester* (69) haben in mehreren Harnen von chloroformirten Personen Schwefelbestimmungen gemacht und finden:

	in 50 cc als $BaSO_4$: Ges. S	Ges. SO_4	% des nichtoxyd. zum oxyd. S
I. Narkose von 2,5 Stunden . .	0,3600	0,2746	23,8
II. = = 1,25 =	0,4102	0,3030	26,0
III. = = 1,5 =	0,4024	0,3135	22,1

Diese beträchtlichen Mengen nicht oxydirten Schwefels weisen auf eine wesentliche Störung des Eiweissumsatzes hin. Ueber die chemische Natur dieser schwefelhaltigen Körper konnte keine Klarheit erlangt werden.

Zugleich zeigte sich in den Harnen eine beträchtliche Zunahme der Acidität nach der Narkose, welche oft mehrere Tage nach derselben anhielt.

C. Binz (70) wendet sich gegen die Arbeit von Monnikendam (Over splitsing van Jodium en Bromiumverbindingen in het dierlijk licham.

akademisch proefschrift. Amsterdam 1886) und weist experimentell nach, dass im Gegensatz zu dem Befund Monnikendam's der Harn bromoformirter Kaninchen Bromid enthält.

P. Marfori (71) hat an sich selbst Versuche über das Verhalten der Oxalsäure und des oxalsauren Natrons im menschlichen Organismus angestellt und gefunden, in Uebereinstimmung mit Piotrowsky und Buchheim, dass der zweite Theil der resorbirten freien Säure verbrannt wird, und nur ein kleiner Theil, 14,3 Proc. in einem Versuche, im Harn wieder erschien, wobei die Acidität desselben beträchtlich abnimmt. Das oxalsaure Natron wird im Körper in noch höherem Maasse als die freie Säure oxydirt.

[Zur Beantwortung der Fragen: „Ist die Citronensäure auch in anderer als Kuhmilch enthalten?“ und „Woher stammt die Citronensäure der Milch?“ stellte *Anton Scheibe* (72) eine Reihe von Versuchen an. Zunächst galt es, eine exacte quantitative Bestimmungsmethode der Citronensäure auszuarbeiten, bezüglich welcher, hinsichtlich der Einzelheiten, auf das Original verwiesen werden muss. Hier sei nur bemerkt, dass das eiweiss- und fettfreie Milchserum, zur Syrupsconsistenz verdampft, nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure mit Aetheralkohol extrahirt wird. Aus dem neutralisirten und vom Aether befreiten Extract wird nach seinem Eindampfen auf ein kleines Volumen durch Zusatz von Alkohol und dann von alkoholischem Ammoniak die Citronensäure vollständig niedergeschlagen. Die eigentliche Bestimmung erfolgt durch Titration mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure, wobei die unverbrauchte Chromatmenge dadurch festgestellt wird, dass man zu der überschüssiges Bichromat enthaltenden Reactionsflüssigkeit eine titrirte Lösung von Eisenoxydulsulfat giebt und mit Bichromatlösung zurücktitrirt, wobei die Endreaction sich sehr scharf feststellen lässt.

Der Citronensäuregehalt der Kuhmilch berechnet sich hiernach höher, als Henkel durch präparative Abscheidung (1—1,4 g pro Liter) gefunden, nämlich zu etwa 1,7—2 g pro Liter, welche Menge sich dem von Söldner aus dem Verhältniss von Basen zu Säuren im Milchserum berechneten Quantum von 2,5 g mehr nähert. Auch die Frauenmilch, in welcher Henkel Citronensäure nicht nachzuweisen vermochte, enthält nach dem Vf. Citronensäure. Derselbe fand 0,57 g pro Liter Milch. Zur Identificirung der Citronensäure wurde hierbei die Reaction von Sabanin-Laskowski benutzt, von welcher nachgewiesen wird, dass sie bei Gegenwart von Milchzucker (schon 1 mg genügt) nicht gelingt, und dass die Erhitzungstemperatur zweckmässig auf etwa 134° C. gesteigert werden muss, damit die Farbenreaction deutlich und sicher eintritt.

Der Vf. versuchte nun weiter, den Ursprung der Citronensäure nachzuweisen und stellte aus diesem Grunde Fütterungsversuche mit Ziegen an, die zu nachstehendem Ergebnisse führten.

1) Der Citronensäuregehalt der Ziegenmilch ist von dem der Kuhmilch wesentlich verschieden; er beträgt bei dem gewöhnlichen Futter der Ziege 1—1,5 g pro Liter.

Der Gehalt der Milch ist auch bei einem und demselben Futter ziemlichen Schwankungen unterworfen; auf gleichen Trockensubstanzgehalt bezogen, traten diese Substanzen stärker zu Tage; in Procenten der Trockensubstanz schwankt diese Menge um das Doppelte.

2) Die Citronensäure der Milch stammt nicht aus der Citronensäure oder von anderen organischen Säuren, welche im Futter (Heu, Rüben) allenfalls enthalten sind. Denn a) dieselbe ist, wenn auch in geringerer Menge, auch in der Frauenmilch enthalten; b) steigende Gaben von Citronensäure, welche bis zum 40fachen der in der Milch ausgeschiedenen Menge gehen, bewirken bei Heufütterung keine Zunahme der gewöhnlich vorhandenen Menge; c) auch bei ausschliesslicher Fütterung mit Brod, Weizen- oder Erbsenmehl, welche sicherlich frei von Citronensäure sind, enthält die Milch normale Mengen dieser Säure; d) auch die im Hungerzustande oder wenigstens die bei sehr beschränkter Nahrungszufuhr producirte Milch zeigt keinen verminderten Citronensäuregehalt.

3) Die Citronensäure der Milch stammt nicht aus der im Darm des Pflanzenfressers durch einen Gährungsvorgang gelösten Cellulose, resp. aus den hierbei entstehenden organischen Säuren; dies ergiebt sich a) ebenfalls aus dem Gehalt der Frauenmilch an dieser Säure; b) aus dem normalen Gehalt der Ziegenmilch bei Fütterung mit Brod, Weizen- oder Erbsenmehl; c) aus der gleichen Beschaffenheit der im Hungerzustand producirten Milch.

In der Citronensäure hat man es allem Anscheine nach mit einem specifischen Milchbestandtheile zu thun, welcher ebenso, wie das Caseïn, die Glyceride der Fettsäuren im Milchfett, und wie der Milchzucker ein Product der Milchdrüse ist, von welchen Producten, und insbesondere vom Milchzucker, zur Zeit mit Sicherheit auch noch nicht erkannt ist, aus welchen Nahrungs- oder Körperbestandtheilen sie gebildet werden. *Baessler*].

F. Weyert (75) hat Hunden Zuckerlösungen in die Vena jugularis eingespritzt und den aus dem Blute in den Speichel, Harn, das Nierenödem, die Cerebrospinal- und Augenflüssigkeiten, die Hals- und Darmlymphe übergegangenen Zucker nach Allihn bestimmt. Da die Zuckereinspritzungen während jedes Versuches von 5 zu 5 Minuten geschahen, so waren beständig beträchtliche Mengen Zucker im Blute vorhanden. Wenn es auch nicht gelang, einen völlig constanten Zuckergehalt des Blutes durch die wiederholten Einspritzungen zu erzielen, und deshalb der Zuckergehalt, der während eines grösseren Zeitraumes geflossenen Lymphe nicht mit dem des Blutes, welches einmal oder mehrere Mal währenddessen entnommen wurde, vergleichbar war, so geben doch die

Zuckerbestimmungen in den verschiedenen Flüssigkeiten, welche gewonnen wurden, während das Blut fortwährend stark zuckerhaltig war, bemerkenswerthe Aufschlüsse über die Durchlässigkeit der Membranen gegen Zucker Vf. fand, dass während fortgesetzter Zuckereinspritzungen der Zuckergehalt des Blutes sowohl wie der der Lymphe wuchs. In der Cerebrospinalflüssigkeit wurden 0,08 und 0,13 Proc. auf Zucker berechnete Kupferoxyd reducirende Substanz gefunden, in der Glasfeuchtigkeit 0,1 Proc. (Blutserum 0,17 Proc.)

Ueber den Zuckergehalt des Harnes und des Ureterenninhaltes (bei unterbundenem Ureter) geben folgende Tabellen Aufschluss.

Körpergewicht kg	Eingeführte Zuckermenge g	Höchster Gehalt an Zucker im Blute gefunden %	Zuckergehalt und Volumen des Harnes %	cc
15,0	19,5	0,214	4,1	150
17,5	68,0	0,418	7,35	290
36,0	150,0	0,558	5,1	315
20,0	150,0	0,852	5,6	770
21,0	288,0	0,861	5,0	—

Körpergewicht kg	Eingeführte Zuckermenge g	Höchster Gehalt an Zucker im Blute %	Zuckergehalt des Ureterenninhaltes %
22,5	290	2,84	3,2
10,5	155	1,95	2,0
38,0	310	1,30	1,4
11,0	140	2,84 (Serum)	3,9

Die Diffusion des Zuckers in die Oedemflüssigkeit in der Umgebung der Niere (bei unterbundenen Ureteren) wird durch folgende Zahlen gekennzeichnet:

Körpergewicht kg	Eingeführte Zuckermenge g	Zuckergehalt des Blutes %	der Nierenflüssigkeit %	der Oedemflüssigkeit %
34	150	0,12	2,93	0,68
20	150	0,17	2,93	0,57

Bemerkenswerth ist der Befund Weyert's, dass auch in den Speichel Zucker übergeht. Nach Ausfällung des Mucins enthält der Speichel:

0% Zucker bei einem Zuckergehalt des Blutes von 0,1—0,7%
0,26—0,39% = = = = = = = 1,1—1,3%

Aus den Versuchen des Vfs. ergiebt sich noch Folgendes: Der Widerstand der Häute der Nieren und Speicheldrüsen ist nur gradweise verschieden.

Die Flüssigkeit, welche aus den Ureteren nach ihrer Unterbindung abfliesst, besteht wesentlich aus einem Transsudat mit einem geringen Theile beigemengten Harnes, denn ihr Zuckergehalt ist im Vergleich zu dem des Harnes sehr gering.

Nach *E. Nebelthau*'s Untersuchungen (76) bewirkt per os eingeführtes Chloralhydrat bei Hühnern eine Anhäufung von Glykogen in der Leber. Während der Glykogengehalt der Leber von Hühnern, welche 6 Tage gehungert haben, höchstens 1 Proc. beträgt, steigt er nach Eingabe von Chloralhydrat auf 1,2 bis 5,1 Proc. Ebenso wurden Steigerungen des Glykogengehaltes der Leber erzielt durch Chloralamid (bis 3,9 Proc.), Paraldehyd (bis 3,5 Proc.), Chloroform (bis 1,5 Proc.), Aether (bis 3,3 Proc.), Alkohol (bis 3,5 Proc.), Sulfonal (bis 2,5 Proc.). Ebenso bewirkt eine Glykogenablagerung in der Leber: Asparagin (bis zu 2,4 Proc.), citronensaures Ammoniak (bis zu 4,9 Proc.), ameisensaures Ammoniak (bis zu 2,2 Proc.), Benzamid (bis zu 3,5 Proc.), Formanid (bis zu 4,4 Proc.), milchsaures Ammoniak (bis zu 2,9 Proc.). Durch Rückenmarksdurchschneidung in der Höhe des Ansatzes der vierten Rippe stieg der Glykogengehalt der Leber bis auf 2,6 Proc., durch Stichverletzung des Rückenmarks in der Höhe des ersten Brustwirbels auf 4,3 Proc. Auch bei Hungerkaninchen ist nach Rückenmarksdurchschneidung der Glykogengehalt der Leber vermehrt. Schliesslich wurden noch Antipyretica auf ihren Einfluss auf die Glykogenablagerung in den Lebern von Hungerhühnern geprüft. Duch Antipyrin steigt das Leberglykogen bis auf 3,7 Proc., durch Kairin bis auf 2,8 %, durch Chinin bis auf 3,3 %.

C. Voit (77) veröffentlicht eine Reihe von Versuchen der Herren G. Otto, C. Abbott, G. Lusk und F. Voit, welche von der Ueberlegung ausgehend unternommen wurden, dass, wenn man Hungerthieren (Kaninchen und Hühnern) grosse Mengen verschiedener Zuckerarten verfütterte, man aus dem gebildeten Glykogen schliessen kann, ob es aus der eingeführten Zuckerart stammt. Es ergab sich, dass nach Verfütterung von Traubenzucker, Rohrzucker, Fruchtzucker und Maltose weit grössere Mengen Glykogen im Körper abgelagert wurden, als theoretisch aus dem verfütterten Eiweiss entstehen konnte. Im Gegensatz hierzu entstehen aus Galaktose und Maltose nur geringe Mengen Glykogen. Da die Vermuthung nahe lag, dass nur diejenigen Zuckerarten in Glykogen übergehen, welche im Darmcanal in Traubenzucker verwandelt werden, wurde das Verhalten der verschiedenen Zuckerarten im Darmcanal geprüft. Rohrzucker und wahrscheinlich auch Maltose erleiden im Darmcanal eine Umwandlung in Traubenzucker; hingegen werden Lävulose

und Milchzucker nicht verändert. Es ist aber sicher, dass aus Lävulose Glykogen entsteht. Es war deshalb zu erwarten, dass bei subcutaner Einspritzung von Lävulose wie von Traubenzucker Glykogen in der Leber ebenso gut angehäuft wird, wie wenn die Einführung des Zuckers durch den Magen geschieht. Das Experiment bestätigte dies. Es muss also die Leber die Fähigkeit haben, Lävulose entweder in Traubenzucker, oder direct in Glykogen zu verwandeln.

F. Voit (78) findet im Harne eines Diabetikers, der mit sonst möglichst kohlehydratfreier Nahrung einmal 100 g, das andere Mal 150 g Milchzucker genossen hat, im ersteren Falle keinen, im letzteren Falle eine Spur Milchzucker bei einer Vermehrung der Traubenzuckerausscheidung. Vf. folgert daraus, dass nach den Versuchen von Lusk am Kaninchen weder nach Einführung von Milchzucker per os noch nach subcutaner Einspritzung Milchzucker im Harne nachweisbar ist, dass der Diabetiker ebenfalls nicht im Stande ist, Milchzucker in Traubenzucker zu verwandeln. Das Verschwinden des Milchzuckers sei also durch eine Verbrennung desselben im Körper zu erklären, während die bedeutende Vermehrung des Traubenzuckers im Harne im vermehrten Eiweisszerfall begründet sei.

[Aus seinen experimentellen Untersuchungen über die Ursachen der Bildung von Milchsäure und Glykose im Organismus und ihres Auftretens im Harn, sowie speciell über die Beziehungen derselben zu den Oxydationsvorgängen im Organismus zieht *Trasaburo Araki* (79) folgendes Gesammtresultat.

Die an Hunden, Kaninchen und Hühnern ausgeführten Versuche beweisen übereinstimmend, dass bei guter Ernährung derselben, aber Respiriren in einer Atmosphäre, deren Sauerstoffgehalt bedeutend verringert ist, Milchsäure und Glykose, sowie beim Erhitzen gerinnendes Eiweiss in den Harn übergehen. Weder vor dem Versuche, noch einige Zeit nach demselben waren die genannten Stoffe im Harne dieser Thiere zu finden. Trat der Tod der Thiere infolge zu starker Sauerstofferniedrigung oder durch besondere Zufälle ein, so fanden sich Zucker und Milchsäure im Blute.

Es ist nach diesen Resultaten als erwiesen anzusehen, dass bei ungenügender Sauerstoffzufuhr zu den lebenden Organen der Thiere die genannten Stoffe aus dem Blut in den Harn übergehen, und weil das Blut im normalen Zustande nur Spuren von Glykose und Milchsäure enthält, ist nicht zu bezweifeln, dass dieselben durch den Sauerstoffmangel veranlasst sind, aus den Organen in das Blut und von da in den Harn abzufliessen.

Waren die Thiere krank oder seit einer Reihe von Tagen im Hungerzustande, so wurde bei dem Sauerstoffmangel im Harn wohl Milchsäure und Albumin, aber keine Glykose gefunden.

Die Versuche, welche an Hunden und Kaninchen mit Kohlenoxyd angestellt sind, haben die gleichen Verhältnisse ergeben wie bei dem Respiriren einer sehr sauerstoffarmen Luft, indem auch hier die Thiere bei guter Ernährung Glykose, Milchsäure, Albumin im Harne zeigten, bei andauerndem Hunger in der Kohlenoxydvergiftung keine Glykose, wohl aber Milchsäure und Albumin.

Bei Vergiftung mit Curare und entsprechender künstlicher Respiration fand sich bei Hunden sehr mangelhafte Secretion von Harn, im Blute dagegen Zucker und Milchsäure. Bei Fröschen wurde Glykose und Milchsäure gefunden.

Bei Strychninvergiftung von Fröschen wurde Glykose und Milchsäure im Harne nachgewiesen.

Im Harne von Epileptikern wurde in 3 Fällen, in denen der Harn, alsbald nach dem Anfalle gelassen, zur Untersuchung kam, Eiweiss und Milchsäure, kein Zucker gefunden. *Baessler.*]

[*Herrmann Zillesen* (80) suchte nachzuweisen, ob es möglich sei, durch künstlich hervorgebrachten Mangel an Sauerstoff in den Organen des lebenden normalen Thieres die Bildung von Milchsäure und Zucker nachzuweisen, indem er bei Muskeln und der Leber durch Unterbindung der zuführenden Arterien die Momente für die Sauerstoffentziehung schuf. Weiter prüfte er die von Geppert ausgesprochene Behauptung auf ihre Richtigkeit, ob die Kohlensäuremenge des Blutes unter dem Einfluss der Blausäurevergiftung und das als specifische Wirkung der Blausäurevergiftung angesprochene Sinken der Gewebsalkalescenz nicht durch die durch das vermehrte Auftreten von Milchsäure verminderte Blutalkalescenz veranlasst sein könne. Zu den Versuchen dienten in der Hauptsache Hunde und Kaninchen. Es geht aus denselben hervor, dass bei künstlicher Absperrung der Sauerstoffzufuhr zu Muskel und Leber in diesen Organen während des Lebens Milchsäure in vermehrter Menge gebildet wird; dass weiter die verminderte Alkalescenz des Blutes bei der Blausäurevergiftung durch das vermehrte Auftreten von Milchsäure im Blute bedingt ist, und dass ferner unter solchen Umständen der Zuckergehalt des Blutes sich etwas erhöht; dass endlich die Verschiedenheit der Blausäurewirkung auf die Verfärbung des Venenblutes bei Warm- und Kaltblütern auf dem Unterschiede der Bluttemperatur beruht. *Baessler.*]

T. Araki (81) hat schon früher die Ansicht ausgesprochen, dass die nach Vergiftung mit Morphin und Amylnitrit von manchen Forschern beobachtete Glykosurie möglicherweise auf Sauerstoffmangel zu beziehen sei, und da letzterer noch constanter die Ausscheidung von Milchsäure hervorruft, so hat Vf. jetzt über diesen Punkt Versuche an Fröschen, Kaninchen und Hunden angestellt.

I. Morphin. Bei Fröschen trat stets Milchsäure im Harne auf,

Zucker nicht. Gut gefütterte Kaninchen schieden viel Zucker und Milchsäure aus, hungernde keinen Zucker und wenig Milchsäure; Eiweiss war nicht oder nur in sehr geringer Menge vorhanden. Hunde verhalten sich ganz wie Kaninchen, doch ist hier auch bei Fleischfütterung die Milchsäureausscheidung geringer als bei diesen. Die Resultate sprechen dafür, dass Sauerstoffmangel die Ursache der Milchsäureausscheidung ist.

II. Amylnitrit. Gut gefütterte Kaninchen scheiden sehr viel Milchsäure und auch viel Zucker aus, hungernde keinen Zucker, aber immer noch viel Milchsäure; Eiweiss nicht oder nur in Spuren vorhanden. Bei Hunden wurden hinsichtlich des Zuckers und des Eiweisses ganz ähnliche Resultate erhalten wie bei Kaninchen, dagegen war die Menge der Milchsäure nicht so auffallend hoch wie beim Kaninchen (immerhin höher als nach Morphin) und im Hunger ganz bedeutend geringer, als beim gut gefütterten Thiere.

III. Cocaïn. Auch nach Vergiftung mit Cocaïn schieden Frösche Milchsäure, aber keinen Zucker aus. Bei gut gefütterten Kaninchen wurde ziemlich starke Milchsäureausscheidung beobachtet; der Zucker fehlt in 2 Fällen, in einem dritten ist er in bedeutender Menge vorhanden; beim Hungerthier ist wenig Milchsäure und kein Zucker vorhanden; Eiweiss fehlt oder ist wenig vorhanden.

J. Seegen (84) hat ebenfalls, wie Lépine, häufig beobachtet, dass der Zucker des Blutes beim Stehen abnimmt; er geht aber weder in Milchsäure noch in Kohlensäure über. Durch Zusatz von Chloroform wird das Verschwinden des Zuckers nicht beeinflusst; wird durch das Blut Luft hindurchgesaugt, so ist es gleichgültig, ob dieselbe durch Watte hindurchstreicht oder nicht — „das zuckerumsetzende Agens ist demnach nicht von aussen ins Blut gelangt“ (doch roch das Blut in vielen Fällen, wo der Zucker verschwunden war, faulig). Bei niederer Temperatur vermag die Luftdurchleitung den Zucker länger vor der Umsetzung zu schützen, bei höherer, über 37°, beschleunigt sie dagegen die Umsetzung. Folgender Versuch diene zur Illustration:

A) 100 cc Ochsenblut + 10 cc Zuckerwasser mit 0,8 g Zucker durch 24 h. bei 37° aspirirt, ist ganz dunkel, riecht intensiv faulig; Zucker = 0.

B) 100 cc desselben Blutes nach 2 Tagen Stehens auf Eis + 0,8 Zucker (1 cc) durch 24 h. bei 12° aspirirt, hellroth, geruchlos; Zucker = 0,810. 100 cc desselben Blutes nach 2 Tagen Stehens auf Eis + 0,8 Zucker im selben Raum 24 h. gestanden, dunkel, faulig; Zucker = 0,680.

C) 100 cc desselben Blutes nach 5 Tagen Stehens auf Eis, 1 Tag im Laborat., + 0,95 Zucker, durch 24 h. bei 15° aspirirt, wird hellroth, später wieder dunkel; Zucker = 0,850.

D) 100 cc desselben Blutes nach 7 Tagen, faulig, dunkelviolett, + 1,0 Zucker, bei 15° aspirirt, wird hell, bleibt 11 h. so, nach 22 h.

dunkel, aber die violette Farbe verschwunden, nicht faulig, Zucker = 0,934.

E) 100 cc desselben Blutes nach 8 Tagen, stark faulig, dunkelviolett, + 0,8 Zucker, 1 h. ohne Erwärmen aspirirt, wird hellroth, dann bei 39° schon nach 1/2 h. dunkel, nach 24 h. dunkel lackfarben; Zucker = 0,084. Das bei gleicher Temperatur im Becherglase mit 0,8 Zucker gestandene Blut war dunkel, Zucker = 0,360.

Vf. hat sodann die Versuche von Lépine wiederholt, aber keine so rasche Abnahme des Zuckers gefunden, wie dieser; dagegen konnte er die Angabe Lépine's, dass im Blute, welches 1 h. bei 54,5° gestanden hat, keine Zuckerabnahme eintritt, bestätigen. Vf. hält es demnach für möglich, dass das Verschwinden des Zuckers aus dem Blute auf einem postmortalen Vorgange beruhe.

Aus einer Abhandlung von *A. Marcacci* (85) über die Bildung und Umbildung der Kohlehydrate im pflanzlichen und thierischen Organismus sei hier nur hervorgehoben, dass zur Umwandlung des Leberglykogens kein diastatisches Enzym nöthig ist, sondern nur die Arbeit der Zelle. Dextrose, Saccharose, gekochte, lösliche und rohe Stärke, Dextrin und Gummi in den Unterleibskreislauf gebracht, werden in Glykogen übergeführt durch die Arbeit der Zellen, d. h. durch eine wirkliche und eigentliche innere oder extraintestinale Verdauung, sie kann auch mitten in den Geweben stattfinden. Rohe Stärke verschwindet aus dem abgebundenen Magen und eben solchen Darmschlingen allmählich, indem sie aufgesaugt wird.

Aus den Versuchen von *A. Mallèvre* (86) ergiebt sich, dass das essigsaure Natron in die Blutbahn injicirt zu kohlensaurem Salze verbrannt wird und den Harn stark alkalisch macht. Die Essigsäure wird demnach dem Organismus nutzbar gemacht, sie wirkt aber nicht Eiweiss ersparend, sondern nur in der Weise wie Buttersäure und steht hinter dieser noch zurück. Die Steigerung des O-Verbrauches nach Injection von essigsaurem Natron (0,13—0,15 g pro kg und 1/4 h.) ist bedeutend grösser (14 Proc.) als nach den gleichen Mengen von buttersaurem Natron (7—8 Proc.).

E. Couvreur (89) hat bei Tauben, welche die Operation länger überleben als Säugethiere, beide Vagi durchschnitten, und dann den Blutzucker und das Leberglykogen bestimmt; folgende Tabelle enthält die Resultate.

Bemerkungen	Normales Thier	nach der Operation				
		1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag
	‰	‰	‰	‰	‰	‰
Zucker im Blute . .	1,500	4,800	3,800	2,511	2,468	1,392
Glykogen in der Leber	23,800	15,360	9,250	5,900	3,836	3,156

Hieraus ergiebt sich, dass das Glykogen von Tag zu Tag abnimmt, die Leber enthält beim Tode nur noch Spuren davon; der Zucker ist dagegen zu Anfang vermehrt, und erst am 5. Tage ist seine Menge unter die Norm gesunken. Dieser Befund entspricht vollständig demjenigen, den Dastre bei der Asphyxie gefunden hat, und da nach Durchschneidung der Vagi asphyktische Erscheinungen eintreten, so sieht Vf. diese als die Ursache der beobachteten Verhältnisse des Zuckers und des Glykogens an. Ganz dem entsprechend fand Vf. bei einem Kaninchen, dessen Blut 1,720 pro mille Zucker enthielt, 15 h. nach der Operation im Momente des Todes 2,5 pro mille Zucker im Blute und 2,864 Proc. Zucker neben 0,6 Proc. Glykogen in der Leber; der Harn dieses Thieres reducirte stark Fehling.

G. Aldehoff (90) hat die Frage: Tritt auch bei Kaltblütern nach Pankreasexstirpation Diabetes mellitus auf? experimentell bejahend beantwortet. Von 10 Flussschildkröten, denen das Pankreas total exstirpirt war, schieden 9 Zucker im Harne aus. Die Lebensdauer der operirten Thiere schwankte zwischen 6 und 23 Tagen. Ebenso constatirte Vf. an Fröschen das Auftreten des Diabetes mellitus nach Pankreasexstirpation durch Nachweis von Zucker, Aceton und Acetessigsäure im Harne

E. Hedon (91) berichtet über seine Versuche der Pankreasexstirpation und der Injection von Paraffin in den Wirsung'schen Ductus. Am deutlichsten trat die Glykosurie nach der Exstirpation der Drüse auf; sie trat nur dann ein, wenn, wie auch Minkowski gezeigt hat, das Pankreas völlig exstirpirt war. Im Allgemeinen verläuft die Glykosurie in verschiedener Weise, bald tritt sie eher, bald später nach der Exstirpation ein. Sie verschwindet dann bisweilen und erscheint von neuem. Sehr wesentlich ist der Einfluss der Nahrung. Bei demselben Thiere, bei welchem Peptone, Fette und Glycerin keine Zuckerausscheidung verursachten, wurde schon von 15 g Zucker etwa die Hälfte im Harne abgesondert.

M. Cremer und *A. Ritter* (92) haben durch subcutane Injection von Phloridzin beim Huhn und Kaninchen Diabetes mellitus hervorgerufen, der sich durch weit grössere Zuckerausscheidung, als sich aus dem injicirten Glykosid erklären lasse, charakterisirte.

E. Nebelthau (93) macht Thierfelder*), welcher nach 5—6tägiger Carenz bei Kaninchen nach Eingabe von Chloralhydrat oder Amylalkohol gepaarte Glykuronsäuren gefunden hat und den Schluss zieht, dass diese Glykuronsäure aus Eiweiss stamme, da nach 5tägiger Hungerzeit höchstens noch Spuren von Glykogen nachgewiesen seien, den Vorwurf, dass er die Versuchsthiere nach dem Versuch nicht auf Glykogen untersucht habe. Nebelthau hat deshalb die Versuche an Kaninchen wieder-

*) Zeitschr. f. physiol. Chem. X. S. 163.

holt und findet die Resultate Thierfelders bestätigt. Jedoch ergaben Glykogenbestimmungen der Leber und Musculatur der Versuchsthiere noch wesentliche Mengen Glykogen. Hierdurch wird Thierfelders Schluss, dass die nach 5tägiger Carenz im Harne abgeschiedenen gepaarten Glykuronsäuren aus Eiweiss herrührten, hinfällig.

R. Blome (94) hat alkoholische Extracte aus den Muskeln von Kaninchen und Katzen einmal unmittelbar nach stattgefundenem Tode, das andere Mal nach Eintritt der Starre hergestellt und in diesen den Stickstoffgehalt und die Acidität bestimmt. Die Extracte beiderlei Art haben dieselben Zahlen für Stickstoff und dieselbe Acidität ergeben, so dass also die Milchsäure des Muskels sofort beim Tode und nicht erst bei der Starre gebildet wird. Der Milchsäuregehalt ist ziemlich constant (0,8—0,9 Proc.) bei den verschiedenen Individuen und auch bei Hungerthieren nicht wesentlich geringer (cf. hiergegen Röhmann, Ueber die Reaction der quergestreiften Muskeln, Pflüg. Arch. Bd. 50. S. 84).

G. Politis (95) hat Versuche über das Asparagin als Nahrungsstoff an Ratten angestellt. Er fütterte einmal diese Thiere mit stickstofffreier Nahrung, Fett, Stärkemehl unter Zusatz von Fleischextract und beobachtete, dass diese Nahrung allmählich gesteigerten Gewichtsverlust und Tod verursache. Dieselbe Nahrung mit Asparagin hatte dieselbe Wirkung. Hingegen liessen sich Ratten durch eine Nahrung bestehend aus: Eiweiss (Fleischmehl), Fett, Stärke und Fleischextract mit oder ohne Zusatz von Asparagin auf ihrem stofflichen Zustande erhalten.

Asparagin wirkt also bei Ratten nicht schädlich, wohl aber nicht als Nahrungsmittel.

J. Mauthner (96) hat durch mehrere Versuche dargethan, dass auch beim Hunde das Asparagin nur in sehr geringem Grade als Nahrungsmittel gelten kann. Das Asparagin bewirkte nur eine sehr kleine Verminderung des Eiweisszerfalles und der Phosphorsäureausscheidung.

[*H. Weiske* und *E. Flechsig* (97) haben zur Prüfung der Frage, ob Ammoniaksalze im Gesammtstoffwechsel eine ähnliche eiweissersparende Wirkung entfalten können wie Asparagin, Versuche mit einem Pflanzenfresser angestellt. Zu diesen diente ein Hammel, welcher zu einem an Eiweissstoffen armen, aber an Kohlehydraten reichen Futter eine Beigabe von Ammoniumcarbonat + Ammoniumacetat (enthaltend 4,7 g N) erhielt. Aus den Ergebnissen des Versuches schliessen die Vff., dass die Beigabe von Ammoniumsalz keine dem Asparagin ähnliche eiweissersparende Wirkung äussert, und dass diese dem Asparagin eigenthümliche Wirkung daher wohl auch nicht lediglich auf dessen Ammoniakbildung im Organismus zurückzuführen ist. *Baessler.*]

Versuche von *M. Hahn* (98) über den Einfluss des Sulfonals auf den Eiweisszerfall des Hundes zeigen, dass Sulfonal die Stickstoffaus-

scheidung vermehrt. Gleichzeitig wächst auch die Chlorausscheidung. I. In 5 Tagen vor der Sulfonalgabe wurden gefunden: Stickstoff im Harne und Fäces 18,318 g pro Tag. II. 5tägige Sulfonalperiode. 1. Tag 2 g, 2. Tag 3 g Sulfonal. Stickstoff im Harne und Fäces 20,058 g pro Tag. III. Periode direct anschliessend an die 2. Periode, ohne neue Verfütterung von Sulfonal (6 Tage). Stickstoff im Harne und Fäces 20,404 g pro Tag. Chlornatrium pro Tag: I. Periode 0,714 g, II. Periode 1,012 g, III. Periode 0,696 g. Die Vermehrung der Chlorausscheidung wird wohl durch die gesteigerte Diurese erklärt.

A. Heffter (99) hat eine grössere Anzahl von Lecithinbestimmungen in Lebern von Kaninchen, Hunden, Katzen und Menschen ausgeführt und in normalen Lebern auch bei verschiedener Nahrung ziemlich constanten Lecithingehalt (ca. 2 Proc.) gefunden. Durch Hunger sowie nach Phosphorvergiftungen sinkt der Lecithingehalt beträchtlich und regelmässig. Letztere Resultate stehen im Widerspruch mit den von Stolnikow (Arch. f. (Anat. und) Physiologie. Suppl. 1887. S. 1) erhaltenen, welcher fand, dass durch Phosphorvergiftung eine Vermehrung von Lecithin in der Leber stattfindet. Vf. hält es daher für unwahrscheinlich, dass Lecithin als Zwischenproduct bei dem unter der Phosphorwirkung stattfindenden Zerfall der Eiweisskörper auftritt.

J. Moitessier (100) hat gefunden, dass durch starke Muskelarbeit die Ausscheidung des Kreatinins im Harne vergrössert wird; die Vermehrung betrug ungefähr $^1/_8$ der normalen, im Ruhezustande ausgeschiedenen Menge. Gleichzeitig steigt die Menge der Harnsäure und des Harnstoffes; Vf. sucht die Ursache für die Vermehrung des Kreatinins und der Harnsäure in der Abnutzung des Muskelgewebes. Die Steigerung der Kreatininmenge findet hauptsächlich nach der Muskelarbeit statt. Von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass die Ermüdung eine Autointoxication durch die Producte des regressiven Stoffwechsels ist, hat Vf. die Einwirkung der Kolanuss auf die Ausscheidung der stickstoffhaltigen Substanzen untersucht, aber keine Aenderung derselben nachweisen können. Durch Verstärkung der Diurese durch Kalisalpeter, salicylsaures Natron oder reichliches Wassertrinken wurde kein merklicher Einfluss auf die Ausscheidung des Kreatinins erzielt.

Rudenko (101) hat Versuche am Hunde angestellt, wie sich die Ausscheidung des neutralen Schwefels im Harne unter dem Einflusse von innerlich verabreichtem Chloroformwasser gestaltet. Er fand die in folgender Tabelle S. 410 angegebene Vermehrung und Ausscheidung des neutralen Schwefels.

Das Verhältniss des ausgeschiedenen Gesammtschwefels zu dem ausgeschiedenen Stickstoff ist in der Normalperiode und in der Chloroformperiode dasselbe. Also scheinen sich die Oxydationsvorgänge im Organismus trotz des grösseren Eiweisszerfalles nicht zu vergrössern.

Datum	Harnmenge	Stickstoff in g	Schwefelgehalt im Harn als SO_3 berechnet			Bemerkungen
			a) Saurer Schwefel	b) Neutral. Schwefel	Summe von a+b	
2. Nov.	930	16,60	2,248	0,463	2,711	—
3. "	760	17,13	2,503	0,533	3,036	—
4. "	695	18,35	2,479	0,492	2,971	Chloroformwasser im Futter 200
5. "	860	22,09	3,128	0,507	3,635	dito
6. "	700	20,07	2,700	0,999	3,699	dito
7. "	880	25,29	3,516	1,643	5,159	dito
8. "	925	21,88	2,376	1,517	3,893	—
9. "	745	15,65	1,740	1,099	2,839	—

Um die Frage zu lösen, ob der im Harne ausgeschiedene neutrale Schwefel vom Organismus oxydirt werden kann, wurde eine Hündin, welche auf Stickstoffgleichgewicht gebracht war, mit neutralem Schwefel, d. h. mit eingedampftem Harne, aus dem der oxydirte Schwefel gefällt und welcher mit basisch essigsaurem Blei behandelt war, gefüttert.

Der Versuch zerfiel in 3 Perioden von je 6 Tagen. Nach einer ersten normalen Periode, in welcher sich der Hund im Stickstoffgleichgewicht befand, wurde er in den ersten beiden Tagen der 2. und 3. Periode mit der Versuchssubstanz gefüttert, in welcher am 1. Tage der 2. Periode 14 g N in Gestalt von Harnstoff und 0,8 g neutralen Schwefels (als SO_3 ber.), am 2. Tage derselben Periode 17 g N und 0,78 g Schwefel, am 1. und 2. Tage der 3. Periode 11,9 g N und 0,6 g S enthalten waren.

Ueber das Verhältniss der Schwefelausscheidungen giebt folgende Tabelle Aufschluss:

Periode	Gesammtschwefel	Tägl. Menge des Gesammtschwefels	Saurer Schwefel	Neutraler Schwefel	Verhältniss des neutralen zum sauren Schwefel	p. Ct.-Verhältniss zum Gesammtschwefel		Differenz zur I. Periode		Menge des überschüssig. eingeführten Schwefels
						sauer	neutr.	sauer	neutr.	
I	18,812	3,135	2,181	0,954	1 : 2,28	69,6	30,4	—	—	—
II	20,456	3,408	2,142	1,266	1 : 1,69	62,9	37,1	− 0,231	+ 1,875	1,58
III	20,028	3,338	2,371	0,967	1 : 2,45	71,1	28,9	+ 1,138	+ 0,078	1,20

Beide Perioden ergeben also ganz verschiedene Resultate.

K. Klingenberg (102) hat Untersuchungen über das Verhalten einiger aromatischer Substanzen mit mehr als einem Benzolkern im Organismus angestellt. Aus Diphenyl $H_5C_6 . C_6H_5$ wird Paraoxydiphenyl gebildet und anscheinend als Aetherschwefelsäure im Harne ausgeschieden; Benzidin $H_2N . H_4C_6 . C_6H_4 . NH_2$ bewirkt dagegen keine Vermehrung der Aetherschwefelsäuren (Anilin wird aber oxydirt). Para-

dibromphenyl wird nicht oxydirt, Paramidodiphenyl ist giftig. Carbazol $\begin{matrix}C_6H_4\\C_6H_4\end{matrix}>NH$ wird zu Oxycarbazol oxydirt: $\begin{matrix}C_6H_3-OH\\C_6H_4\end{matrix}>NH$, welches im Harne als Aetherschwefelsäure erscheint. Fluoren, Phenanthren und Phenanthrenchinon wurden nicht oxydirt. Diphenylamin: $\begin{matrix}C_6H_5\\C_6H_5\end{matrix}>NH$ bewirkte bedeutende Vermehrung der Aetherschwefelsäure, aus dem Harne wurde Paraoxydiphenyl erhalten. Diphenylmethan wurde zu Oxydiphenylmethan oxydirt. Die Versuche bestätigen und erweitern demnach die Nölting'sche Regel, dass bei Hydroxylirung aromatischer Körper die Hydroxylgruppe zu einer schon besetzten Stelle in Parastellung tritt; ist diese aber schon besetzt, so erfolgt die Hydroxylirung im Thierkörper nicht.

[Studien über Saccharin sind von *C. Kornauth* (103) gemacht worden, welche zu dem Ergebnisse führten, dass dem Saccharinum purum Fahlberg's schwache antiseptische Eigenschaften zukommen, dass ferner die Eingabe selbst von praktisch ganz unmöglichen Dosen an Hund, Ente und Schwein, auch durch lange Perioden hindurch fortgesetzt, in keiner Weise eine schädigende Wirkung auf deren Organismus erkennen lässt, dass der Ausnutzungscoefficient des Futters vermindert wird, dass endlich die behauptete Abneigung der Thiere gegen das Saccharin in den betreffenden Fällen nur individuell war und sich in keiner Weise verallgemeinern lässt. *Baessler.*]

Nach Versuchen von *C. Mazzetti* (104) an Malariakranken mit stark vergrösserter Milz und an entmilzten Hunden wird bei Fleischnahrung von denselben bedeutend mehr Indican im Harne entleert, als bei gemischter Nahrung. Vf. ist der Meinung, dass die Milz im Stande ist, einen hemmenden oder mässigenden Einfluss auf die Darmfäulniss der Eiweisssubstanzen auszuüben.

Anhang.

Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss.

1. Allgemeines.

1) *Loew, O.*, Die chemischen Verhältnisse des Bakterienlebens. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. IX. No. 20 (Erörterungen, welche sich nicht in einem kurzen Auszuge wiedergeben lassen).

2) *Wladimiroff, A.*, Osmotische Versuche an lebenden Bakterien. Zeitschr. f. physikal. Chem. VII. S. 529.

3) *Holm, J. Ch.*, Sur les méthodes de culture pure et spécialement sur la culture sur plaques de M. Koch et la limite des erreurs de cette méthode. Meddelelser fra Carlsberg Laborat. III. S. 1—24.

4) *Loew, O.,* Ueber das Verhalten des Azoimids zu lebenden Organismen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 2947—2953.

5) *Effront, J.,* Einfluss der löslichen Fluorverbindungen auf die Diastase. Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 149—155.

6) *Derselbe,* Der Einfluss der Flusssäure und der Fluoride auf die Wirkung der Hefe. Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 476—480.

7) *Derselbe,* Einfluss der Fluorwasserstoffsäure und der Fluoride auf die Thätigkeit der Hefe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 405—406 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 476—480; HF wirkt hemmend, KF in kleinen Mengen befördernd auf die Gährung ein, in grösseren aber hemmend; enthält die Lösung noch Nährstoffe, so ist die hemmende Wirkung bedeutend schwächer.)

8) *Derselbe,* Einfluss der Fluoride auf das Wachsthum der Hefe. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 582—583 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 731—734; ein Zusatz von höchstens 0,006 g NH_4F auf 1 l Nährlösung bewirkte eine Vermehrung der Hefezellen um 50—100%, auch wird durch dieses Salz eine Zunahme von Alkohol und Abnahme der Säure hervorgerufen).

9) *Derselbe,* Einfluss der Fluorwasserstoffsäure und der Fluoride auf die Gährung Stärke enthaltender Substanzen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 583 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 734—740; der Zusatz von Fluoriden bedingt eine Ersparniss an Malz).

10) *d'Arsonval, A.,* Emploi de l'acide carbonique liquifié pour la filtration et la stérilisation rapides des liquides organiques. Compt. rend. CXII. p. 667 bis 669 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

11) *Behring,* Ueber Desinfection, Desinfectionsmittel und Desinfectionsmethoden. Med. Centralbl. 1891. S. 272—273 (Ref. nach Zeitschr. f. Hygiene. IX. Heft 3; erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

12) *Saint-Hilaire, E.,* Influence de la température sur la rapidité de l'action des antiseptiques. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 754—756 (die Wirkung der Antiseptica tritt bei 45° viel rascher ein als bei 15°).

13) *Biernacki, E.,* Ueber die Eigenschaft der Antiseptica, die Alkoholgährung zu beschleunigen, und über gewisse Abhängigkeit ihrer Kraft von der chemischen Baustructur, der Fermentmenge und der Vereinigung mit einander. Pflüger's Arch. XLIX. S. 112—140.

14) *Hammer, H.,* Ueber die desinficirende Wirkung der Kresole und die Herstellung neutraler wässriger Kresollösungen. Arch. f. Hygiene. XII. 1891. Sep.-Abdr.

15) *Hugounenq* et *Eraud,* Action de certaines matières colorantes dérivées de la houille, sur le développement et la virulence de quelques microbes. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 151—155. (Pathologisch.)

16) *Morau,* Sur l'action antiseptique des couleurs d'aniline. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 181—182. (Polemisch; weist Hugounenq und Eraud gegenüber auf seine früheren Befunde hin).

17) *Malassez, Z.,* Sur l'action antiseptique des couleurs d'aniline. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 190—191 (Hinweis auf seine früheren Versuche in dieser Richtung).

18) *Richter, E.,* Studien über die pilztödtende Wirkung des frischen Harns. Med. Centralbl. 1891. S. 247—248 (Ref. nach Arch. f. Hygiene. XII. Heft 1; dieselbe beruht vornehmlich auf der Wirkung des KH_2PO_4, z. Th. aber auch auf der Anwesenheit anderer Substanzen).

19) *Cazeneuve, P.,* und *Rodet,* Ueber die antiseptischen Eigenschaften des Amethylcamphophenolsulfons. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 580 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] V. S. 649; dasselbe wirkt nicht toxisch und nur schwach

antiseptisch; Bac. anthracis wird durch 1% im Wachsthum behindert, Bac. fluorescens liquefaciens und Micr. pyogenes aureus erst durch noch concentrirtere Lösungen getödtet).

20) *Fokker, A.,* Ueber die Einwirkung des Chloroforms auf Protoplasma. Med. Centralbl. 1891. S. 454 (Ref. nach Fortschr. d. Med. 1891. No. 3. Polemisch gegen Salkowski).

21) *Salkowski, E.,* Ueber die Einwirkung des Chloroforms auf gelöste Fermente. Med. Centralbl. 1891. S. 454 (Ref. nach Fortschr. d. Med. 1891. No. 5. Erwiderung an Fokker).

22) *Pictet, W.,* und *Weyl, Th.,* Ueber die Herstellung von Dauermilch mit dem Apparate der Herren Neuhaus, Gronwald und Oehlmann. Berl. klin. Wochenschr. 1891. No. 41 (der Apparat giebt gute Resultate).

23) *Tizzoni, H.,* und *Cattani, G.,* Ueber die Widerstandsfähigkeit der Tetanusbacillen gegen physikalische und chemische Einwirkungen. Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. XXVIII. S. 41—60.

24) *Winogradsky, S.,* Ueber Eisenbakterien. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 126 (Ref. nach Bot. Zeit. XLVI. S. 261—270; dieselben nehmen kohlensaures Eisenoxydul auf und scheiden es oxydirt wieder aus).

25) *Rodet, A.,* et *Courmont, J.,* Étude sur les produits solubles favorisants, sécrétés par le staphylocoque pyogène. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 192—196 (nichts Chemisches).

26) *Crookshank, E.,* and *Herroun, E. T.,* Preliminary communication on the chemical properties and physiological effects of the products of the Tubercle Bacillus in pure cultivations. Journ. of Physiol. XII. Proc. Physiol. Soc. p. IX—XIV.

27) *Hammerschlag, A.,* Bakteriologisch-chemische Untersuchungen über Tuberkelbacillen. Med. Centralbl. 1891. S. 231—232 (Ref. nach Centralbl. f. klin. Med. 1891. No. 1; dieselben enthalten u. A. eine giftige, Krämpfe erzeugende Substanz).

28) *Zuelzer,* Ueber ein Alkaloïd der Tuberkelbacillen. Med. Centralbl. 1891. S. 240 (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1890. No. 4; dasselbe bildet ein krystallinisches Chlorhydrat, ist giftig).

29) *Weyl, Th.,* Zur Chemie und Toxikologie der Tuberkelbacillen. Med. Centralbl. 1891. S. 318 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1891. No. 7).

30) *Charrin, A.,* Les substances solubles du bacille pyocyanique produisant la fièvre. Compt. rend. CXIII. p. 559—560.

31) *Rodet, A.,* et *Courmont, J.,* De l'existence simultanée, dans les cultures du Staphylocoque pyogène, d'une substance vaccinante précipitable par l'alcool et d'une substance prédisposante soluble dans l'alcool. Compt. rend. CXIII. p. 432—435.

32) *Malerba, P.,* Untersuchungen über die Natur der von dem Gliscrobakterium gebildeten schleimigen Substanz. Zeitschr. f. physiol. Chem. XV. S. 539—545.

33) *Fermi, C.,* Weitere Untersuchungen über die tryptischen Enzyme der Mikroorganismen. Physiol. Centralbl. V. S. 481—488 (erlaubt der vielen Einzelheiten wegen nicht wohl einen kurzen Auszug).

34) *Hunter, W.,* Der Einfluss des Sauerstoffes auf die Bildung der Ptomaine. Proceed. Roy. Soc. XLIX. p. 376—379.

35) *Lando Landi, D.,* Sur les substances toxiques produites par la bactéridie charbonneuse. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 632 (dieselben krystallisiren, werden aber nicht näher beschrieben).

36) *Hugounenq* et *Eraud,* Sur une toxalbumine sécrétée par un microbe du pus blennorrhagique. Compt. rend. CXIII. p. 145—147.

37) *Tizzoni, G.*, et *Cattani, G.*, Sur les propriétés de l'antitoxine du tétanos. Arch. de Biol. ital. XVI. p. 394—395 (dasselbe ist eiweissartiger Natur, wird aus dem Serum durch $MgSO_4$ mit dem Paraglobulin gefällt, verliert seine Wirksamkeit bei 68° und wirkt antitoxisch).

38) *Oechsner de Coninck*, Sur les ptomaïnes. Compt. rend. CXII. p. 584—585 (die beiden vom Vf. entdeckten Ptomaïne $C_8H_{11}N$ und $C_{10}H_{15}N$ gehören in die Pyridinreihe, sind sehr leicht an der Luft oxydirbar).

39) *Derselbe*, Sur quelques actions physiologiques d'une ptomaïne. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 276—278.

40) *Derselbe*, Sur quelques actions physiologiques d'une ptomaïne. Compt. rend. Soc. Biol. [9] III. p. 245—247, 805—806.

41) *Arnaud, A.*, et *Charrin, A.*, Recherches chimiques sur les sécrétions microbiennes. Transformation et élimination de la matière organique azotée par le bacille pyocyanique dans un milieu de culture déterminée. Compt. rend. CXII. p. 755—758.

42) *Dieselben*, Recherches chimiques et physiologiques sur les sécrétions microbiennes. Transformation et élimination de la matière organique par le bacille pyocyanique. Compt. rend. CXII. p. 1157—1160.

2. Hefegährung.

43) *Hansen, E. Chr.*, Qu'est-ce que la levûre pure de M. Pasteur? une recherche expérimentale. Meddelelser fra Carlsberg Laborat. III. p. 24—44.

44) *Martinaud, V.*, et *Rietsch*, Des microorganismes que l'on rencontre sur les raisins mûrs et de leur développement pendant la fermentation. Compt. rend. CXII. p. 736—738. (Technisch.)

45) *Rommier, A.*, Sur la levûre de vin. Compt. rend. CXIII. p. 386—387 (technisch; das Bouquet des Weines hängt von der Hefeart ab).

46) *Hansen, E. Chr.*, Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques. VIII: sur la germination des spores chez les Saccharomyces. Meddelelser fra Carlsberg Laborat. III. p. 44—67.

47) *Lindet, L.*, Sur la production des alcools supérieurs pendant la fermentation alcoolique. Compt. rend. CXII. p. 102—104. (Technisch.)

48) *Derselbe*, Sur l'origine des alcools supérieurs contenus dans les flègmes industriels. Compt. rend. CXII. p. 663—666. (Technisch.)

3. Anderweitige Gährungs- und Fäulnissprocesse.

49) *Villiers, A.*, Sur la transformation de la fécule en dextrine par le ferment butyrique. Compt. rend. CXII. p. 435—437.

50) *Derselbe*, Sur le mode d'action du ferment butyrique dans la transformation de la fécule en dextrine. Compt. rend. CXIII. p. 144—145.

51) *Derselbe*, Ueber die Umwandlung der Stärke in Dextrin durch das Buttersäureferment. Bull. Soc. Chim. [3] V. p. 468—470 u. p. 470—472.

52) *Medicus, L.*, und *Immerheiser, C.*, Zur Frage der Vergährbarkeit von Dextrinen. Zeitschr. f. analyt. Chem. XXX. S. 665—668.

53) *Coronedi, J.*, Ueber eine in fadenziehendem Harne gefundene Substanz. Moleschott, Unters. z. Naturl. d. Mensch. u. d. Thiere. XIV. S. 637—643.

54) *Treupel, G.*, Untersuchungen über den Kohlehydratgehalt des faulenden Menschenharns. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 47—67.

55) *Kerry, R.*, und *Fraenkel, S.*, Ueber die Einwirkung der Bacillen des malignen Oedems auf Kohlehydrate und Milchsäure. II. Monatsh. f. Chem. XII. p. 350 bis 355.

56) *Frankland, P. F., Stanley, A.,* und *Frew, W.,* Ueber die durch den Friedländer'schen Pneumococcus eingeleiteten Fermentationen. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 673—674 (Ref. nach Chem. Soc. 1891. I. S. 253—270; derselbe zersetzt in Gegenwart von $CaCO_3$ Dextrose, Rohrzucker, Milchzucker, Maltose, Raffinose, Dextrin und Mannit, nicht aber Dulcit und Glycerin; die Hauptproducte sind bei Dextrose und Mannit Alkohol und Essigsäure, daneben Ameisensäure, eine Spur Bernsteinsäure (?), Kohlensäure und Wasserstoff).

57) *Linossier, G.,* Ueber die Spaltung inactiver Milchsäure durch Schimmelpilze. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 660 (Ref. nach Bull. Soc. Chim. [3] VI. p. 10—12; durch Penicillium glaucum wird die Säure in zwei optisch isomere gespalten, von denen die linksdrehende zum grössten Theile vom Pilze verbraucht wird).

58) *Frankland, P. F.,* und *Frew, W.,* Die Fermentation des glycerinsauren Kalkes durch den Bacillus ethaceticus. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 673 (Ref. nach Chem. Soc. 1891. I. S. 81—96; der Bacillus zersetzt das Salz in Alkohol, Essigsäure, Kohlensäure, Wasserstoff und geringe Mengen von Ameisensäure, Bernsteinsäure und einer optisch activen Glycerinsäure).

59) *Boutroux, L.,* Sur la fermentation panaire. Compt. rend. CXIII. p. 203—206.

60) *Chicandard,* Sur la fermentation panaire. Compt. rend. CXIII. p. 612. (Polemisch gegen Boutroux; Vf. betrachtet die Brodgährung als eine Gährung des Klebers durch den Bac. glutinis).

61) *Eber, W.,* Beiträge zur Untersuchung animalischer Nahrungsmittel. I. Ein chemisches Merkmal der Fäulniss. Med. Centralbl. 1891. S. 519—520 (Ref. nach Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. VII. S. 222).

62) *Gabriel, S.,* und *Aschan, W.,* Ueber die Natur eines Productes der Eiweissfäulniss. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. S. 1364—1366.

63) *Lewandowski, A.,* Ueber Indol- und Phenolbildung durch Bakterien. Med. Centralbl. 1891. S. 290—291 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1890. No. 51; der Cholerabacillus bildet nur Indol, kein Phenol; viele Bacillen bilden beide Substanzen, andere keine von beiden).

64) *Hoffa,* Weitere Beiträge zur Kenntniss der Fäulnissbakterien. Med. Centralbl. 1891. S. 446 (Ref. nach Münch. med. Wochenschr. 1891. No. 14; Vf. findet in Reinkulturen des B. fluoresc. liquef. NH_3, Kreatinin und eine in Wasser leicht lösliche Eiweisssubstanz, deren Lösung durch Alkalien prachtvoll grüne Fluorescenz annimmt).

65) *Ernst, C.,* Ueber die Fäulniss der Galle und deren Einfluss auf die Darmfäulniss. Zeitschr. f. physiol. Chem. XVI. S. 205—219.

66) *Biernacki, E.,* Ueber die Darmfäulniss bei Nierenentzündung und Icterus nebst Bemerkungen über die normale Darmfäulniss. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIX. S. 87—122.

67) *Delépine, S.,* Ueber eine Absonderung von Cystin bewirkende Gährung. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 577 (Ref. nach Proc. Roy. Soc. XLVII. p. 198 bis 199; das Cystin wird wahrscheinlich durch Mikroben gebildet).

68) *Sestini, Fausto* und *Leone,* Ueber die ammoniakalische Gährung der Harnsäure. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXVIII. (1891.) S. 157—164.

69) *Leone, T.,* und *Magnanini, O.,* Ueber die Nitrification des organischen Stickstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 674 (Ref. nach Atti dei Lincei. 1891. I. p. 425—427; selbst in sehr verdünnter Lösung wurden nur 81—83% des organischen Stickstoffs in Salpetersäure übergeführt).

70) *Warington, R.,* Ueber Salpeterbildung. IV. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 862 (Ref. nach Chem. Soc. 1891. I. S. 484—529; dieselbe geschieht im

Boden durch 2 ganz verschiedene Mikroben, von denen der eine Ammoniak in Nitrit, der andere Nitrit in Nitrat überführt).

71) *Müntz, A.*, Sur la formation des nitrates dans la terre. Compt. rend. CXII. p. 1142—1144 (Kohlensäure zersetzt die Nitrite durch Massenwirkung; ist Sauerstoff zugegen, so oxydirt dieser die salpetrige Säure zu Salpetersäure. Die Anwesenheit von Nitraten im Boden kann demnach auch ohne die Annahme eines Nitratfermentes erklärt werden, und die Wirkung der Organismen beschränkt sich vielleicht auf die Bildung von Nitriten).

72) *Winogradsky, S.*, Sur la formation et l'oxydation des nitrites pendant la nitrification. Compt. rend. CXIII. p. 89—92.

73) *Zopf, W.*, Oxalsäuregährung bei einem typischen Saccharomyceten. Ber. d. d. chem. Ges. XXIV. Ref. S. 126 (Ref. nach Ber. d. d. bot. Ges. VII. S. 94; im Baumwollensaatmehl findet sich ein Sprosspilz — S. Hansenii — welcher in Pepton und Fleischextract enthaltenden 2—10 proc. Lösungen von Zuckerarten, Mannit und Glycerin Oxalsäure bildet).

O. Loew (4) hat die Wirkung des Azoimids (Stickstoffwasserstoffsäure: N_3H von Curtius) auf verschiedene pflanzliche und thierische Organismen untersucht. Das Wachsthum von Gersten- und Lupinenkeimlingen in Nährlösungen, denen 0.2‰ N_3Na zugesetzt worden war, wurde sehr bald sistirt und die Pflänzchen starben ab; desgleichen Blätter von Vallisneria spiralis und vom Haselnussstrauch. Algen und Diatomeen zeigten sich gegen 0,1‰ NaN_3 viel widerstandsfähiger, blieben mehrere Tage am Leben, während sie durch 0,1‰ Hydroxylamin oder Diamid in längstens 48 h. getödtet wurden. Nährlösungen oder Fleisch mit 0,1% Na_3N faulen nicht, lassen selbst bei wiederholter Infection keine Bakterien aufkommen, und ebensowenig Schimmelpilze darin wachsen; Hefe wird dagegen selbst durch 0,5% Na_3N innerhalb 2 Tagen der Gährfähigkeit noch nicht beraubt. Infusorien starben in Quellwasser mit 0,1% N_3Na binnen wenigen Stunden ab, ebenso niedere Wasserthiere in 20 h.—4 Tagen (Egel und Insectenlarven lebten aber noch nach sechs Tagen). Für Säugethiere scheint das Azoimid ein sehr heftiges Gift zu sein; 1 cc einer 1 proc. Lösung von NaN_3 einer grossen Maus subcutan beigebracht, riefen schon nach 10″ blitzartig auftretende Krämpfe, Emprosthotonus und Tod hervor; selbst 0,1 cc verursachten nach 3′ Zwerchfellkrampf, nach weiteren 4′ Paralyse der Extremitäten, und nach weiteren 2′ klonische Krämpfe sämmtlicher Muskeln, Emprosthotonus und Tod. Ein Kaninchen, welches 0,03 g N_3Na subcutan erhalten hatte, starb 1 h. 44′ nach der Injection unter ähnlichen Erscheinungen. Vf. theilt noch mit, dass Natriumazoimid mit Platinmohr heftig Gas entwickelt unter gleichzeitiger Bildung von Ammoniak. Bezüglich einiger Erörterungen des Vfs. über die Art der Wirkung des Azoimids muss auf das Original verwiesen werden.

J. Effront (5), welcher schon früher (Bull. Soc. Chim. [3] IV. p. 337 u. 627) gezeigt hat, dass Flusssäure in gewisser Menge die Milchsäure- und Buttersäuregährung verhindert, ohne, wie die anderen Mineralsäuren

das Verzuckerungsvermögen der Diastase zu zerstören, weist nach, dass Fluorammonium und Fluorkalium dieselben Eigenschaften besitzen. Von diesen Salzen kann man sehr viel grössere Mengen verwenden, ohne das Verzuckerungsvermögen der Diastase zu beeinträchtigen.

Ein geringer Zusatz von Flusssäure oder besser Fluorsalzen begünstigt die Verzuckerung dadurch, dass er die Milch- und Buttersäuregährung unterdrückt.

Die Gegenwart von Fluorwasserstoffsäure oder Fluoralkalien ist nach *demselben* (6) der Wirkung der Hefe förderlich. Jedoch hebt eine Dosis von 5,5 mg Flusssäure auf 100 cc Flüssigkeit die Thätigkeit der Hefe völlig auf, während dieselbe Menge Fluorkalium das Maximum der Wirksamkeit erzeugt. Erst 10—12 mg Fluorkalium vernichten die Thätigkeit der Hefe.

E. Biernacki (13) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die gährungbeschleunigende Kraft der Antiseptica in folgenden Sätzen zusammen: „1) Alle antiseptischen Mittel besitzen die Eigenschaft, unter gewissen Bedingungen, besonders in kleinen Dosen, die Alkoholgährung zu verstärken und zu beschleunigen. 2) Je kräftiger das Mittel antifermentativ wirkt, desto mehr ist es fähig die Gährung zu verstärken. 3) Die Verstärkung der Alkoholgährung, resp. der Gährungs- und Fäulnissprocesse im Allgemeinen, kann sogar bei starken Concentrationen, bei grösseren Dosen der Antifermentativa stattfinden, wenn nur grosse Mengen von Gährungserregern vorhanden sind und daher ein jedes Individuum von kleiner Dosis des Giftes beeinflusst wird. 4) Scheinbar sind die organischen Körper fähig, die Gährung mehr zu verstärken als die anorganischen; die Grenzen der die Gährung hemmenden Dosen bei den letzteren sind breiter, also sie sind antifermentativ wirksamer als die ersteren. 5) Es giebt Hinweise, dass, je reicher ein organischer Körper an Kohle ist, er desto kräftiger antiseptisch einwirkt. Im Gegentheil 6) je mehr das organische Mittel (in der Gruppe von Benzolderivaten) Hydroxyle (OH) in seiner Baustructur enthält, desto schwächer ist es, wobei nicht nur seine die Gährung aufhebenden, sondern auch verstärkenden Eigenschaften beeinflusst werden. 7) Die Vereinigung der Mittel zwischen einander steigert ihre antifermentative Kraft, wobei, je mehr Körper combinirt werden, dieselbe desto mehr erhöht wird. 8) Die Combination von organischen Körpern mit anorganischen ist kräftiger, als der ersteren zwischen einander.“ Untersucht wurden folgende 14 Körper: Sublimat, $KMnO_4$, $CuSO_4$, Br, Thymol, Benzoësäure, Salicylsäure, Chinin, Phenol, H_2SO_4, Resorcin, Pyrogallol, Borsäure, Chloralhydrat.

Nach Versuchen von *H. Hammer* (14) löst sich Kresol (und andere Homologe des Phenols) leicht in einer wässrigen Lösung von salicylsaurem Natron; übergiesst man in der Kälte 12 g Natriumsalicylat mit 10 g Wasser, so findet keine Lösung statt, dieselbe tritt aber leicht

ein auf Zusatz von 5 g Kresol, worauf die erhaltene klare Lösung beliebig mit Wasser verdünnt werden kann, ohne dass Kresol wieder ausgeschieden wird. Letzteres befand sich in völlig neutraler wässriger Lösung. Ebenso wirken auch andere salicylsaure Salze, sowie die aller Orthooxybenzolcarbonsäuren; die Salze der Orthooxybenzolsulfonsäuren wirken weniger gut, während die Salze der entsprechenden Paraverbindungen unwirksam sind. Die Salze der Phenole und Naphtole selbst lösen dagegen auch ganz gut höhere Phenole auf. Vf. hat sodann Lösungen von 1) Ortho-, Para- und Metakresol, 2) m- und p-Kresol, 3) m-Kresol, 4) o-Kresol und 5) p-Kresol in metakresotinsaurem Natron auf ihre antiseptische Wirkung untersucht, und gefunden, dass die erste, das Gemisch aller drei Kresole enthaltende Lösung am stärksten wirkt; so genügt z. B. eine 15′ dauernde Einwirkung einer solcher 0,3proc. Lösung, um die Mikroben des grünen Eiters und den Prodigiosus zu tödten, und 30′, um Staphylococcus p. a. zu vernichten. Milzbrandsporen werden durch 5tägige Einwirkung einer solchen 5proc. Lösung völlig getödtet. Noch etwas stärker scheint die Lösung der Kresole in kresotinsaurem (d. h. einem Gemisch der isomeren Kresotinsäuren) Natron zu wirken. Für Meerschweinchen sind diese Lösungen stark giftig, für Kaninchen etwas weniger.

G. Tizzoni und *G. Cattani* (23) haben in Uebereinstimmung mit Kitasato und Sarmani gefunden, dass der Tetanusbacillus beträchtliche Widerstandskraft gegen chemische Einwirkungen besitzt. Im Einzelnen weichen die Resultate von den durch diese Forscher gewonnenen ab, wohl infolge Verschiedenheit der verwendeten Tetanusbacillen. Die Wirkung mehrerer Desinfectionsmittel veranschaulicht folgende Tabelle:

Durch:	Tetanusbacillen getödtet nach:	
	in Thierversuchen	in Culturen
Silbernitrat 1%	1 Minute	1 Minute
Silbernitrat 1‰	5 Minuten	5 Minuten
Sublimat sauer 1%	10 =	15 =
Sublimat 1‰, Phenol 5%, Salzsäure 0,5%	10 =	25 =
Sublimat sauer 2‰	20 =	2,5 Stunden
Sublimat 1%	25 =	25 Minuten
Sublimat sauer 1‰	1 Stunde	3 Stunden
Sublimat 1‰	1,5 Stunden	4 =
Creolin 5%	4 =	5 =
Jodwasser	6 =	6 =
Phenol sauer 5%	7 =	8 =

Wasserdampf von 100° tödtet Tetanusbacillen nach 1 Min., trockene Hitze von 150° nach 5 Min. Durch langdauernde Einwirkung des Sonnenlichtes werden sowohl die Tetanuscultnren als auch die von ihnen erzeugten toxischen Substanzen vernichtet.

Th. Weyl (29) erhielt durch Behandlung von Tuberkelculturen mit verdünnter Natronlauge eine darin unlösliche weisse Substanz, welche die spec. Färbbarkeit der Tuberkelbacillen besitzt, und eine beim Erkalten gelatinirende Lösung, die mit Essigsäure einen im Ueberschusse der Säure unlöslichen Niederschlag gab. Derselbe ist giftig; die Analyse ergab: 51,6 Proc. C, 7,3 Proc. H, 4,4 Proc. N; er ist vermuthlich ein Mucin.

P. Malerba (32) hat das von ihm und Sauna-Salaris in einem menschlichen Harn entdeckte Gliscrobakterium im Harn gezüchtet und die gebildete schleimige Substanz durch Fällen mit Alkohol, Waschen mit verdünntem essigsäurehaltendem Alkohol u. s. w. möglichst rein abgeschieden. Dieselbe ist rein weiss, sehr schleimig, elastisch, gleich nach der Fällung mit Alkohol in Wasser wieder löslich, unlöslich nach etwas längerem Verweilen unter conc. Alkohol. Wenig löslich in Essigsäure und anderen organischen Säuren, löslich in Mineralsäuren. Auf dem Platinbleche verbrannt, giebt sie den Geruch nach verbranntem Horn, aber nicht sehr stark. Sie giebt die Millon'sche Reaction, die Xanthoproteïnreaction, die Biuretraction (violettblau), scheint demnach eiweissähnlicher Natur zu sein. Zucker oder sonst eine reducirende Substanz oder Lävulinsäure konnte aus ihr durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure nicht erhalten werden. Mit Schwefelsäure erhitzt, giebt sie etwas Furfurol; bei der Pettenkofer'schen Reaction auf Gallensäuren statt Rohrzucker angewandt, gab sie eine schmutzigrothe Farbe. Vf. nennt die Substanz Gliscrin; dasselbe ist nicht identisch mit Landwehr's thierischem Gummi. Die das Gliscrin erzeugenden Bakterien sind übrigens mit den anderen bis jetzt bekannt gewordenen, schleimige Substanzen erzeugenden Bakterien nicht identisch.

W. Hunter (34) hat gefunden, dass bei fortwährend frischer Zufuhr von Sauerstoff keine Ptomaine entstehen, es bildet sich so nur Ammoniak — und dass die grösste Menge von Ptomainen gebildet werde, wenn der Sauerstoff völlig abgeschlossen ist.

Hugouneng und *Eraud* (36) haben einen Mikroben aus frischem Trippereiter, der dem Gonococcus Neisser ganz ähnlich und bei Hunden, Meerschweinchen und Kaninchen ohne Wirkung war, in Peptonbouillon gezüchtet, und aus der Flüssigkeit durch Alkohol ein Toxalbumin ausgefällt, welches 11,45 Proc. N, keinen Schwefel, aber Phosphor enthielt und in die Testikel von Hunden injicirt, heftige Orchitis erzeugte. Ins Auge oder in die Urethra gebracht, zeigte es dagegen keinerlei schädliche Wirkung.

Oechsner de Coninck (39) theilt weiter mit, dass durch dieses Ptomain auch die Keimung verschiedener Pflanzen, sowie die Milchsäure- und Buttersäuregährung aufgehoben, bez. verhindert werden. Dasselbe ist übrigens stark giftig.

Derselbe (40) hat die Wirkung des von ihm entdeckten Ptomains $C_8H_{11}N$ auf verschiedene Gährungen untersucht. Die alkoholische Gährung wird durch dasselbe völlig aufgehoben und verhindert; auch die Wirkung des Emulsins auf Amygdalin wird verhindert, bez. beträchtlich verlangsamt. Die Entwicklung von Fäulnissbakterien wird verhindert, ebenso die ammoniakalische Gährung des Harns und die Essiggährun'g des Weins.

Nach Versuchen von *A. Arnaud* und *A. Charrin* (41) entwickelte sich der Bacillus pyocyaneus sehr gut in folgender Nährlösung:

PO_4KH_2	0,100 g
$PO_4Na_2H + 12aq$	0,100 =
CO_3KH	0,134 =
$CaCl_2$	0,050 =
$MgSO_4 + 7aq$	0,050 =
Asparagin krystallisirt	5,000 =

zu 1 l gelöst. Pyocyanin entsteht nur in sehr geringer Menge (3 bis 6 mg pro Liter), das Asparagin wird durch ein Ferment (diastase) in Asparaginsäure umgewandelt, welche ihrerseits dann völlig zerstört wird. Von dem Stickstoff des Asparagins gehen 4,66 Proc. in das Protoplasma des Bacillus über und 4,04 Proc. in noch unbestimmte organische Verbindungen, der Rest tritt als Ammoniak auf.

Dieselben (42) haben ferner das Schicksal des Kohlenstoffs in Asparaginculturen des B. pyocyaneus verfolgt und gefunden, dass 72,5 Proc. des im Asparagin enthaltenen Kohlenstoffs als Kohlensäure entweichen, 13,8 Proc. finden sich im Protoplasma der Mikroben, 13,5 Proc. in den gelösten Substanzen, und der Rest in Pyocyanin, Methylamin und anderen secundären Producten. Im Vacuum geht die Entwicklung schlecht von statten, in Kohlensäure gar nicht, im Wasserstoff gut unter Bildung von Ammoniak. Wird der Bacillus in Gelatine statt Asparagin gezüchtet, so ist die Curve der Stickstoffelimination regelmässiger, und es scheint, als ob die Gelatine direct, ohne Hülfe eines Ferments, assimilirt würde. Pyocyanin wird dabei nicht gebildet; 70 Proc. des Gesammtstickstoffs finden sich am 22. Tage als Ammoniak vor. Die anderen Producte sind theils flüchtig, theils in Alkohol unlöslich, theils darin löslich. Die flüchtigen paralysiren vorübergehend das vaso-dilatatorische Centrum; die in Alkohol unlöslichen bewirken Diarrhoe, Fieber, Albuminurie, Hämorrhagien, wirken in minimaler Dosis vaccinirend, in starken toxisch; die in Alkohol löslichen bewirken Krämpfe, die zum Tode führen können, wirken aber nicht vaccinirend.

Nach Versuchen von *A. Villiers* (49) wird Stärkekleister (Kartoffel) durch das Buttersäureferment (Bacillus amylobacter) verflüssigt, indem

die Stärke in Dextrin verwandelt wird, ohne Bildung von Maltose und Glykose. Diese Dextrine reduciren Fehling'sche Lösung um so stärker, je schwächer ihr Rotationsvermögen ist, und werden nur sehr schwer durch Wasser oder verdünnte Schwefeläure verzuckert. Die stärker drehenden werden durch Jod roth gefärbt, die schwach drehenden nicht; ob dieselben mit den gewöhnlichen Dextrinen identisch sind, steht noch dahin.

Nach Versuchen von *demselben* (50) sondert das Buttersäureferment eine Substanz aus, welche im Stande ist, Stärkekleister unter Bildung von Dextrinen zu verflüssigen, aber letztere nicht in Zucker umwandeln kann. Die Endproducte werden durch Jod kaum geröthet und besitzen ein geringeres Drehungsvermögen als die erst gebildeten.

Nach *demselben* (51) wird Kartoffelstärke durch das Buttersäureferment (Bacillus amylobacter) in Dextrin verwandelt, ohne dass dabei Traubenzucker oder Maltose entsteht. Ob dasselbe völlig identisch mit dem durch Säure entstehenden ist, muss noch bewiesen werden.

Hierbei bildet sich auch ein krystallisirendes Kohlehydrat von der Zusammensetzung $(C_6H_{10}O_5 + 3H_2O)n$, welches Vf. Cellulosin nennt. Dieses Cellulosin schmeckt süss, ist bei gewöhnlicher Temperatur schwer in Wasser löslich und besitzt ein Drehungsvermögen (auf wasserfreie Substanz berechnet): $\alpha_D = +159^0, 42$. Es schmilzt bei 300^0 noch nicht, ist nicht vergährbar und reducirt nicht alkalische Kupferlösung. Verdünnte Mineralsäuren verwandeln es langsam aber vollständig in Glykose. Mit Pnenylhydrazin giebt das Cellulosin keine Verbindung.

L. Medicus und *C. Immerheiser* (52) zeigen durch Versuche mit rohem „Kartoffelzucker" sowie aus diesem dargestellten Dextrin, dass Dextrin durch Hefe vergährbar ist.

J. Coronedi (53) ist bei der Untersuchung fadenziehenden Harns zu folgenden Resultaten gelangt: „1) Die fadenziehende Eigenschaft des Harns rührt von einer Substanz her, welche in die Gruppe der Kohlehydrate gehört. 2) Diese Substanz ist, wenn nicht identisch, doch sehr ähnlich dem thierischen Gummi von Landwehr. 3) Eine Ursprungsquelle dieser Substanz im Harne ist höchstwahrscheinlich der Schleim, welcher durch die Thätigkeit eines Mikroorganismus gespalten wird".

G. Treupel (54) giebt zunächst eine genaue Anweisung, wie man die Reaction mit α-Naphthol und Schwefelsäure zur Bestimmung der Kohlehydrate im menschlichen Harn anstellen muss, und benutzt diese Methode, um die Veränderungen, welche der Kohlehydratgehalt des menschlichen Harns beim Faulen erleidet, näher zu verfolgen. Aus seinen Bestimmungen ergiebt sich, dass dieser Gehalt zunächst etwas abnimmt, sich überhaupt nur wenig verändert und niemals ganz verschwindet. Untersucht man den weissen Bodensatz, welcher sich bei der alkalischen Gährung bildet und hauptsächlich Erdphoshate und Bak-

terien enthält, nach derselben Methode, so zeigt sich, dass derselbe die Furfurolreaction stärker zeigt, als die Flüssigkeit.

R. Kerry und *S. Fraenkel* (55) haben gefunden, dass die Bacillen des malignen Oedems aus inactiver Milchsäure innerhalb 8—10 Tagen Ameisensäure, Buttersäure und Propylalkohol bilden; Methylalkohol wurde nicht gefunden. Aus Milchzucker waren nach 5—6 Wochen Ameisensäure, Buttersäure und Methylalkohol entstanden; der Rückstand enthielt inactive Milchsäure. Rohrzucker lieferte dieselben Producte, ebenso lösliche Stärke. Bemerkt werde noch, dass (im Fleischextract) der Nährlösung zugesetzte Fleischmilchsäure durch die Bacillen nicht angegriffen wird.

L. Boutroux (59) zieht aus seinen bakteriologischen und chemischen Versuchen den Schluss, dass das wirksame Agens im Sauerteig der Bäcker die Hefe ist, und dass etwa darin vorhandene Bakterien nur insofern von Bedeutung sind, als sie vergährbare Substanzen erzeugen. Gewöhnlicher Mehlteig geht mit reiner Hefe ganz gut, und das Product giebt bei Behandlung mit fliessendem Wasser fast ebenso viel Kleber, als das angewandte Mehl an und für sich; der Kleber hat demnach mit der Brodgährung direct nichts zu thun. „Die Brodgährung ist wesentlich eine normale Alkoholgährung des im Mehle enthaltenen Zuckers."

Nach *W. Eber* (61) ist das Auftreten von Ammoniak das sicherste Zeichen für beginnende Fäulniss, selbst bei Graden, welche sich dem Geruche noch nicht bemerklich machen. Zum Nachweis des Ammoniaks füllt Vf. etwas von einer Mischuug von 1 Th. Salzsäure, 3 Th. Alkohol und 1 Th. Aether in ein Reagensrohr, schüttelt einmal um, und führt dann einen Glasstab, an welchem eine Probe des zu untersuchenden Gegenstandes haftet, so in das Reagensrohr ein, dass die Wände nicht berührt werden; ist Ammoniak vorhanden, so entstehen deutliche sich senkende Nebel um den Glasstab.

E. und H. Salkowski hatten vor einigen Jahren unter den Producten der Eiweissfäulniss eine Base $C_5H_{11}NO_2$ gefunden, welche also die Zusammensetzung einer Amidovaleriansäure besitzt; eine Substanz von derselben Zusammensetzung ist dann später von C. Schotten aus dem Benzoylpiperidin, und von S. Gabriel auf synthetischem Wege erhalten worden. *S. Gabriel* und *W. Aschan* (62) weisen nun darauf hin, dass diese drei Substanzen nach den vorliegenden Beschreibungen höchst wahrscheinlich identisch, nämlich δ-Amidovaleriansäure sind, und um diese Ansicht noch besser zu begründen, haben sie die Golddoppelsalze der Salkowski'schen und der synthetisch dargestellten Base genau verglichen. Beide Salze zeigten dieselbe Zusammensetzung: $C_5H_{11}NO_2 . HAuCl_4 + H_2O$, und den gleichen Schmelzpunkt: 86—87°; für die krystallographische Untersuchung konnten die Krystalle nicht in geeigneter

Güte erhalten werden, doch ergaben die Versuche auch keinen Beweis für die Verschiedenheit beider Salze; das Krystallsystem ist wahrscheinlich monoklinisch.

C. Ernst (65) theilt Versuche über die Fäulniss der Galle, und über den Einfluss der letzteren auf die Darmfäulniss mit. Galle allein liefert bei der Fäulniss Indol, aber kein Skatol, Phenol oder Ameisensäure; das Indol stammt, wie Vf. durch besondere Versuche erwiesen hat, aus dem Gallenmucin. Wässriges Fleischinfus, mit verschiedenen Mengen Galle versetzt, gab bei der Fäulniss um so mehr Indol, je mehr Galle zugesetzt worden war, desgleichen Skatol, Phenol und Ameisensäure, während der Peptongehalt in der gar nicht mit Galle versetzten Portion am grössten war. Tyrosin und Hydroparacumarsäure stiegen mit der zugesetzten Menge Galle. Demnach hat die Galle in diesen Versuchen nicht fäulnisswidrig gewirkt. Bei einem Hunde, welcher nach 10tägigem Hungern getödtet wurde, fand sich im gálligen Inhalt des Dünndarms von Fäulnissproducten nur Tyrosin, im Dickdarminhalt dagegen alle ausser Ameisensäure. In zwei anderen Versuchen an gefütterten Hunden wurde der Darminhalt vom Magen bis zum D. choledochus sauer, Pepton aber keine Fäulnissproducte haltend gefunden; der Inhalt des Jejunums war neutral, der vom Dickdarm und Ileum alkalisch, alle drei enthielten Fäulnissproducte. Gallenmucin fault übrigens allein besser, als bei Gegenwart von Pankreas.

E. Biernacki (66) fasst die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen; „1) Der Grad der normalen Darmfäulniss hängt in hohem Maasse von der Diät ab, und die normale Ausscheidung der Fäulnissproducte im Harn unterliegt grossen Schwankungen, was bei den Untersuchungen über die pathologische Darmfäulniss streng berücksichtigt werden muss. 2) Die Einführung von Eiweiss begünstigt die Zersetzungsprocesse im Darm, wobei das vegetabile Eiweiss viel fäulnissfähiger zu sein scheint, als das animale. 3) Bei der Milchnahrung ist die Darmfäulniss besonders gering. 4) Bei Nierentzündung findet eine Mehrausscheidung von Aetherschwefelsäuren statt, woran die Beeinträchtigung der Magensecretion betheiligt ist. 5) Die Salzsäure im Magen steht mit der Desinfection des Darminhalts in innigem Zusammenhange. 6) Bei Gelbsucht ist die Darmfäulniss abnorm gesteigert, was unzweifelhaft zum Theil vom Fehlen der Galle im Darmcanal verursacht ist. 7) Am Ende des Icterus wird eine gesteigerte Harnausscheidung beobachtet. 8) Calomel besitzt im Darmcanale bei Icterus, ebenso wie in anderen Fällen von abnorm gesteigerter Darmfäulniss, keine desinficirenden Eigenschaften. 9) Bei hämorrhagischer Nierenentzündung ist die Quantität der Gesammtschwefelsäure grösser, als in der Norm, was man in einen Zusammenhang mit der Zerstörung der rothen Blutkörperchen bringen darf.“

[Aus von *Fausto Sestini* in Gemeinschaft mit seinem Sohne *Leone* (68) angestellten Versuchen über die ammoniakalische Gährung der Harnsäure geht hervor, dass in Wasser suspendirte Harnsäure, der Luft ausgesetzt, sich über ein Jahr hinaus unverändert erhält, durch einen überaus kleinen Zusatz (0,2 cc) gefaulten Harns aber bei Sommertemperatur eine ammoniakalische Gährung hervorgerufen wird, wenn die Gährung ungehindert verläuft. Im anderen Falle findet sich der Antheil des Harnsäurestickstoffs, welcher nicht in Ammoniumcarbonat übergegangen ist, als Harnstoff, eventuell in Form verschiedener Derivate desselben, vor. Als Ursache für diese Zersetzung haben nun die Vff. Mikroben erkannt, welche sich auch im ammoniakalischen Urin vorfinden, unter welchen namentlich Bacillus arce, daneben vielleicht auch Bacillus fluorescens zu nennen ist. *Baessler*].

S. Winogradsky (72) hat in verschiedenen Proben Erde aus Afrika, Südamerika u. s. w. einen neuen Mikroben gefunden, welcher Nitrit zu Nitraten oxydirt, nicht aber Ammoniak. Derselbe findet sich zusammen mit einem anderen, welcher Ammoniak zu salpetriger Säure oxydirt, diese selbst aber nicht weiter zu oxydiren vermag. Die Salpeterbildung ist demnach nicht das Werk eines einzigen Mikroben, sondern zweier verschiedener.

Nachträge.

(Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**)

Zum ersten Theile.

1) *Müller, G. E.,* Theorie der Muskelcontraction. Erster Theil. 8. X. u. 336 Stn. Leipzig, Veit. 1891.

2) *Grijns, G.,* Bijdrage tot de physiologie van den Nervus opticus. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) I. 170—242.

Zum zweiten Theile.

3) *Bernstein, J.,* Weitere Versuche über die Sauerstoffzehrung in den Geweben. Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. Halle 1891. 3 Stn.

4) *Rösing, E.,* Untersuchungen über die Oxydation von Eiweiss in Gegenwart von Schwefel. Dissert. 8. 32 Stn. Rostock 1891.

5) *Nasse, O.,* Ueber die physiologische Oxydation. Rostocker Zeitung. 1891. No. 534.

6) *Mazzoni, V.,* I processi di sanguificazione studiati mediante la pirodina. Ricerche sperim. del labor. di Albertoni, Bologna 1890—1891. 18 Stn.

7) *Holz, R.,* Ueber die Unterschiede in der Zusammensetzung des Blutes männlicher und weiblicher Katzen, Hunde und Rinder. Dissert. 8. 26 Stn. Dorpat 1891.

8) *Pekelharing, C. A.,* Over den aard van het fibrine-ferment. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) I. 77—118.

9) *Cavazzani, A.*, Il sublimato e la resistenza del sangue. Studio clinico-sperimentale. (Physiol. Labor. Padua.) Riforma med. 1891. Dec. No. 285.
10) *Paton, D. N.*, Further observations on the composition and flow of the bile in man. Reports from the labor. R. Coll. of Phys., Edinburgh. IV. 44—47. (Nachtrag zu einer früheren Arbeit des Vfs.)
11) *Novi, J.*, Sulla secrezione biliaria. Ricerche sperim. del labor. di Albertoni, Bologna 1890—1891. 35 Stn.
12) *Derselbe*, L'eliminazione del ferro. (Physiol. Instit. Bologna.) Arch. p. l. scienze med. XV. 397—419.
13) *Gerhardt, D.*, Ueber Hydrobilirubin und seine Beziehung zum Icterus. Dissert. 8. 41 Stn. Berlin 1891.
14) *Caspary, J.*, Ueber den Ort der Bildung des Hautpigments. Arch. f. Dermatol. u. Syph. 1891. 8 Stn. 1 Taf.
15) *Fleischmann, W.*, Beiträge zur Theorie der Entrahmung der Milch durch Centrifugalkraft. Die landwirthsch. Versuchstationen. XXXIX. 31—75.
16) *Weiss, H.*, Kefir, kaukasischer Milchwein. (Kuhmilch-Kumiss.) Seine Anwendung und Wirkung. Klin. Zeit- und Streitfragen. Bd. IV. 365—407. Wien 1890.
17) *Schuurmans Stekhoven, J. H.*, Saccharomyces Kefyr. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) I. 119—169.
18) *Byrom-Bramwell* and *D. N. Paton*, On a crystalline globulin occurring in human urine. Reports from the labor. R. Coll. of Phys., Edinburgh. IV. 47—62.
19) *Abraham, P.*, Untersuchungen über die sogenannte Rosenbach'sche Urinreaction. Dissert. 8. 30 Stn. Berlin 1891.
20) *Neumann, H.*, Untersuchungen über das Vorkommen reducirender Substanzen im Urin von Kindern. Dissert. 8. 37 Stn. Breslau 1891.
21) *Peschel, O.*, Untersuchungen über den Eiweissbedarf des gesunden Menschen. (Gerhardt'sche Klinik.) Dissert. 8. 34 Stn. Berlin 1891.
22) *Stammreich, M.*, Ueber den Einfluss des Alkohols auf den Stoffwechsel des Menschen. (Gerhardt'sche Klinik.) Dissert. 8. 45 Stn. Berlin 1891.
23) *Spilker, E.*, Ueber den Einfluss der Alkalien auf den Stoffwechsel; mit besonderer Berücksichtigung der Harnsäure. Dissert. 8. 31 Stn. Berlin 1891.
24) *Badt, G.*, Kritische und klinische Beiträge zur Lehre vom Stoffwechsel bei Phosphorvergiftung. Dissert. 8. 53 Stn. Berlin 1891. (Aus der Gerhardt-schen Klinik.)
25) *Roemer, Fr.*, Darstellung und Wirkung proteïnhaltiger Bacterienextracte. Berliner klin. Wochenschr. 1891. No. 51.

Die von *G. E. Müller* (1) aufgestellte *Theorie der Muskelcontraction*, welche schon im Ber. 1889, S. 11 kurz skizzirt worden ist, ist in ausführlicher Darstellung, in welcher namentlich die histologische Literatur sorgfältig berücksichtigt ist, erschienen. Nach Vf. besteht das Fasergerüst der quergestreiften Muskel aus den Disdiaclasten, den Längs- und den Querbälkchen, wobei Vf. abweichend von Brücke, als Disdiaclasten eine ganze Gruppe der Brücke'schen unveränderlichen Disdiaclasten („Micellen") bezeichnet. Die Disdiaclasten sind durch Längs- und Querbälkchen, erstere die Länge, letztere die Quere des Sarcolemmschlauches durchziehend, in ihrer Lage fixirt. Die Lücken

des Systems werden vom Muskelsafte ausgefüllt, welcher trophische Bedeutung hat und Sitz des wärmebildenden Erregungsprocesses ist.

Der letztere soll nun die Disdiaclasten pyroelectrisch laden, wozu Vf. zwei Annahmen machen muss, nämlich dass dieselben polar-pyroelectrisch sind, d. h. bei der Erwärmung zwei entgegengesetzte Pole annehmen (wie Turmalin, Zucker u. s. w., die meisten Krystalle zeigen an beiden Enden gleichnamige Pole); zweitens dass sie wegen ungenügenden Leitungsvermögens hinreichende Ladungen annehmen können, um nach aussen zu wirken. Dann wird durch gegenseitige Anziehung ungleichnamiger Pole in der Längsrichtung und durch Abstossung gleichnamiger in der Querrichtung Verkürzung und Verdickung eintreten, auch etwa desorientirte Disdiaclasten der axialen Stellung angenähert werden. Die verkürzende Kraft müsste mit der Verkürzung selbst zunehmen (wie dies zu dem bekannten Schwann'schen Versuche sich stellt, wird nicht erörtert). Die elastischen Kräfte aller Theile, besonders der Längs- und Querbälkchen, leisten dabei einen „inneren Contractionswiderstand", wie sie andererseits dehnenden Kräften gegenüber einen „inneren Dehnungswiderstand" bieten (zusammen „innerer Deformationswiderstand"). Von Einfluss sind ferner nach Vf. die Quellungsverhältnisse. Die Quellkraft bewirkt in jedem Theilchen dem Quellungswiderstande gegenüber einen Imbibitionsdruck, der ihr schliesslich das Gleichgewicht hält. (Näheres s. im Orig.) Die Querbälkchen besitzen nach Vf. eine grössere Quellungsverwandtschaft zum Muskelsafte als die Längsbälkchen. Bei der Dehnung der ersteren durch die Querabstossung müssen sie durch Aufnahme von Saft eine „Nachquellung" erfahren, welche einerseits die contrahirenden Kräfte unterstützt, andererseits zu einer Volumabnahme des Muskels führt, gegen welche wegen ihrer Geringfügigkeit die negativen Resultate von Ewald nach Vf. keinen Einwand bilden.

Vf. erörtert nun seine nur in den Grundzügen hier angedeutete Theorie ausführlich in allen ihren Theilen, und vergleicht sie mit den microscopischen und physiologischen Befunden der Autoren, mit denen er sie grösstentheils im Einklang findet, indem er die scheinbaren Abweichungen zu erklären sucht. Auf eine Analyse der Arbeit kann an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden. Erwähnt sei nur, dass Vf. in den glatten Muskeln, in welchen die Disdiaclasten nur in der Längsrichtung geordnet sind, so dass in der Querrichtung sich nicht gleichnamige Pole gegenüberstehen, eine weniger gute Ausnutzung der polar-electrischen Kräfte sieht, weil nur die Längscomponente und nicht die abstossende Quercomponente vorhanden ist; dass bei den quergestreiften Fasern die Disdiaclasten sich einander durch Verbiegung der isotropen Zwischenglieder ohne erheblichen Widerstand nähern können, ist ein weiterer Vortheil derselben.

(Abgesehen von der willkürlichen Natur gewisser Grundannahmen

fehlt bisher die naheliegende Prüfung, ob der Muskel bei der Contraction oder bei blosser Erwärmung eine galvanische Längswirkung zeigt; eine ebensolche müsste bei plötzlicher Abkühlung auftreten; vielleicht wird diese Prüfung und ihr Ergebniss in dem zu erwartenden zweiten Bande mitgetheilt, jedoch scheint es nach dem oben S. 11 angeführten Selbstreferat des Vfs. nicht, dass sie schon angestellt ist; wenn Vf. im letzteren sogar im Schlage der electrischen Fische eine Micellenladung vermuthet, so bedenkt er nicht die tiefe Analogie dieses Schlages mit dem nervösen Actionsstrom, bei welchem doch, wie überhaupt bei den bestbekannten thierisch-electrischen Erscheinungen für eine Micellentheorie kein Platz ist.)

Grijns (2) untersuchte unter Leitung von Engelmann auf galvanischem Wege die *centrifugalen Wirkungen des Nervus opticus*, deren Existenz durch die Wirkungen auf die Pigmentbewegung (Boll) und auf die Zapfenverlagerung (van Genderen Stort) erwiesen ist. Er fand an curarisirten Fröschen, dass Belichtung eines Auges am anderen eine Stromesschwankung bewirkt, von gleicher Richtung wie directe Belichtung. Die electromotorische Kraft dieser Schwankung erweckte den Verdacht der Mitwirkung von Hautströmen, und in der That zeigte sich mittelst Ableitung von einer unversehrten und einer nach Hermann's Verfahren mit Sublimat behandelten Hautstelle, dass Belichtung eine starke Schwankung des Hautstroms, meist eine Verstärkung macht (auch directe Belichtung der Haut schien wirksam zu sein). Dem entsprechend zeigte sich nach Durchschneidung eines Opticus die Wirkung des ungelähmten auf das gelähmte Auge nicht aufgehoben, aber so verändert, dass die Richtung der centrifugalen Opticuswirkung als positive Schwankung des Bulbusstroms (zwischen Hornhaut und Aequator) erkannt werden konnte. Es gelang ferner ein Präparat herzustellen, welches die Wirkung eines Opticus auf das andere rein zu beobachten gestattete, und zwar auch bei chemischer und electrischer Reizung. Den Rest der Arbeit bildet eine theoretische Erörterung der Ursache der centrifugalen Opticuswirkung.

Bernstein (3) zeigt durch folgendem Versuch von Neuem, dass der *Sauerstoffverbrauch der Gewebe* nicht auf Abgabe reducirender Substanzen an das Blut geschieht. In einem geeigneten Apparat werden zerkleinerte Froschmuskeln mit Kochsalzlösung digerirt und nach längerer Zeit die Lösung durch Quecksilber ohne Luftzutritt in einen mit Blutlösung gefüllten Cylinder verdrängt; die Blutlösung wird durch das Extract nicht reducirt, während Muskelsubstanz reducirend wirkt.

Rösing (4) hat unter Leitung von *O. Nasse* (vgl. auch 5) an Kaninchen und Hunden nach subcutaner Injection von sterilisirten *Schwefel-*

Emulsionen Erscheinungen beobachtet, welche an Schwefelwasserstoffvergiftung erinnerten. Er beobachtete ferner Schwefelwasserstoffbildung, wenn frisches Blut oder Eiweisslösung mit Schwefelemulsion vermischt, und Luft hindurchgeleitet wurde. Aehnliche Beobachtungen hat schon de Rey-Pailhade 1888—1889 gemacht. Weitere Versuche (s. d. Orig.) machten es wahrscheinlich, dass gewisse Eiweissarten unter dem Einfluss des Schwefels aus Wasser OH aufnehmen unter Bildung von H_2S, wofür auch noch eine Reihe analoger Erscheinungen angeführt werden.

Holz (7) stellte ähnliche Untersuchungen wie Arronet und Schneider (s. oben S. 310) an männlichen und weiblichen *Thieren* an. Er findet das Blut der Weibchen bedeutend leichter und ärmer an Blutkörperchen als das der Männchen. Der Gehalt an festen Bestandtheilen ist im Gesammtblut beim Männchen, in den Blutkörperchen beim Weibchen höher. Das Serum ist bei Mensch und Katze vom Weibchen schwerer, und doch ärmer an Trockenrückstand als beim Männchen (eine Erklärung für diesen anscheinenden Widerspruch wird nicht gegeben); bei Rind und Hund ist es leichter und ärmer an Rückstand für das Weibchen.

Cavazzani (9) untersuchte, ausgehend von der therapeutischen Wirkung der Mercurialien bei gewissen Formen von Hämoglobinurie, und von der Erfahrung, dass Sublimat bei microscopischen Untersuchungen die Blutkörperchen conservirt, die Wirkung von *Sublimatzusätzen* auf die *Resistenz der Blutkörperchen* gegen Kochsalzlösungen von 2 bis 7 p. mille, und fand eine die Resistenz erhöhende Wirkung; unlösliches Quecksilberoxyd hat diese Wirkung nicht. Dieselben Versuche wurden nun am lebenden Kaninchen mit subcutaner Injection von Sublimat resp. Quecksilberoxyd wiederholt, und hatten denselben Erfolg, zugleich ein Beweis, dass das Oxyd sich nicht in Sublimat verwandelt. Aehnliche Versuche gelangen auch an Syphilitischen, deren Blut vor und nach der Mercurialbehandlung auf seine Resistenz geprüft wurde.

Novi (11) hat über *Gallensecretion*, veranlasst durch eine Controverse gegenüber Baldi und Dastre, neue Versuche an Hunden angestellt. Er legt Werth darauf, dass die Fistel beständigen freien Abfluss habe. Das Minimum der Secretion liegt vor der Mahlzeit, nach dieser tritt eine 5 Stunden, bei Fleischnahrung aber 10—11 Stunden (Maximum nach 6—7 Stunden) dauernde Steigerung ein. Vf. ermittelte durch Bestimmung und Abzug der Schleimmengen die reinen Gallenmengen. Wird Morgens und Abends je eine reichliche Fleischmahlzeit gegeben, so zieht die erstere früher als die letztere das Secretionsmaximum nach sich (6—7, resp. 10—11 Stunden).

Derselbe (11) sucht durch Eisenbestimmungen in der Galle und im Harn eines Fistelhundes von Neuem zu beweisen, dass eine regelmässige *Eisenausscheidung* durch Galle und Fäces stattfindet, und die Einwände von Gottlieb und Dastre zu beseitigen. Vermehrte Zerstörung rother

Blutkörperchen durch kalte Douchen und Bäder vermehrt nach Vf. die Eisenausscheidung durch die Galle.

Caspary (14) fand an verschiedenen Objecten von normal oder pathologisch pigmentirter Haut (Morb. Addisonii) strahlige *Pigmentzellen* in der Schleimschicht der Epidermis, welche aus dem Bindegewebe der Cutis eingewandert schienen, was in einem Falle von Morb. Addisonii ziemlich sicher erweisbar war. Hiernach scheint es, dass ausser den eigentlichen epithelialen Pigmentzellen noch eine zweite Quelle des Hautpigments existirt.

Fleischmann (15) unterwirft die Vorgänge bei der *Entrahmung der Milch durch Centrifugalkraft* einer mathematischen Betrachtung. Er zeigt zunächst, dass man sich die Bewegung der Fettkügelchen in der Milch gegen die Rahmschicht hin nicht nur bei der gewöhnlichen Aufrahmung, sondern auch bei der Entrahmung durch Centrifugalkraft *nicht* als eine beschleunigte, sondern als eine gleichförmige zu denken habe. Hierauf wendet er sich, ausgehend von den Principien der Elasticitätstheorie, zur Entwicklung einer Formel, mit der sich die *innere Spannung* in der Wand der Trommel einer rotirenden Milchcentrifuge unter bestimmten Voraussetzungen berechnen lässt. Endlich stellt er auch noch Formeln auf zur Berechnung der Steighöhe, bis zu der Flüssigkeiten in den Steigrohren von Schälcentrifugen emporgetrieben würden, wenn Widerstände nicht vorhanden wären, und zeigt durch einen Versuch, dass der Verlust durch die Widerstände Dreiviertel bis Vierfünftel des berechneten Effectes beträgt.

Byrom-Bramwell & Paton (18) fanden im stark eiweisshaltigen *Harne* eines 47jährigen Patienten, dessen Leiden auch aus dem späteren Tode und der Section nicht genügend hervorging, nach mehrwöchentlichem Stehen einen reichlichen krystallinischen Niederschlag, welcher nach Reactionen und Elementaranalyse (C 51,89, H 6,88, N 16,06, S 1,24, O 23,93) als ein Eiweissstoff und zwar ein *Globulin* zu betrachten ist. Weitere Angaben und Betrachtungen s. im Orig.

Aus der Dissertation von *H. Neumann* (20) sei erwähnt, dass Vf. im *Harn von Kindern* stets *reducirende Substanzen* (Kohlehydrate) findet, welche aber nicht gährungsfähig sind. Bei gewissen Erkrankungen, anscheinend solchen, welche bei Erwachsenen wahren Diabetes machen, werden jene Substanzen stark vermehrt.

Peschel (21) bestätigt (Voit, Kumagama u. A.) durch sorgfältige Versuche an sich selbst, dass die zur Erhaltung eines Gleichgewichts unerlässliche Eiweisszufuhr weit kleiner ist, als die bisher angenommene von 118 g täglich; jedoch sind kleine Zufuhren unzweckmässig, das erreichte Gleichgewicht sehr labil.

Stammreich (22) findet, dass *Alkohol* mit seinem Kraftwerth vollständig ausgenutzt werden, also wie ein wahres Nahrungsmittel andere

N-freie Stoffe ersetzen kann; jedoch hängt der Grad der Ausnutzung von der Nahrung ab, und ist bei eiweissreicher Kost grösser als bei eiweissarmer.

Spilker (23) findet unter Leitung von Salkowski, dass *essigsaures Natron* in grossen Dosen am Menschen und Hunde das specifische Gewicht des Harns steigert und die Harnsäurebildung bei ersterem vermindert, bei letzterem im Stickstoffgleichgewicht steigert. Beim Hunde tritt deutliche Diurese auf.

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Abadie, Ch., Sympathische Ophthalmie 138.
Abel, John J., und Drechsel, E., Vorkommen der Carbaminsäure 301.
Abeles, M., Enteiweissen des Blutes 288.
Abelous, Diastatisches Ferment des Pankreas 359.
Abelous, J. E., und Heim, F., Fermente in Crustaceeneiern 328.
Abelous, J. E., und Langlois, P., Function der Nebennieren 75.
de Abney, W., Farbenbestimmung 227. 228. Auslöschungswerthe der Spectralfarben 228. 229. Farbenblindheit 237. 238.
Abraham, P., Rosenbach's Urinreaction 429.
Acconci, L., Uterus 85.
Adami, J. G., Säugethierherz 48.
Adamkiewicz, A., Hirndruck 47.
Adelheim, A., Augenreflexneurosen 138.
Ahlfeld, F., Intrauterine Athmung 78.
Åkerlund, Sv., Muskel- und Nervenreizung durch Natriumphosphat 15.
Albanese, M., Wirkung einiger Gifte auf die Nieren 106.
Albertoni, Wirkung der Zuckerverbindungen im Organismus 367.
Albertoni, P., Wirkung des Cocaïns 387.
Albertotti, J., Wirkung wiederholter Keratocentese 124.
Aldehoff, G., Diabetes nach Pankreasexstirpation 407.
Alexandrow, N., Moleculargewicht des Eieralbumins 276.
Alezais, Arnaud und Livon, Experimentelle Physiologie 3.
Alonzo, G., Giftgehalt der Exspirationsluft 105. 329.
Anderlini, F., Cantharidinimid 262.
Anderson, Brennpunkt zerstreuender Linsensysteme 169. 170.
André, Wärmebildung 97. Verbrennungswärmen stickstoffhaltiger Körper 377. 378.
Angell, Fr., Schätzung von Schallintensitäten 118.
Ansiaux, G., Temperatureinflüsse auf die Wärmeproduction 98. Gerinnung der Eiweisslösungen 273.
Appunn, A., Combinationstöne und Summationstöne 121.
Araki, Frasaburo, Milchsäure- und Glykosebildung bei Sauerstoffmangel 368. 403. 404. 405.
Arata, P., und Gelzer, C., Morrenin und Morrenol 340.
Arloing, S., Halssympathicus 50. 73.
Arnaud, Physiologie 3.
Arnaud, A., und Charrin, A., Secrete des Bacillus pyocyaneus 420.
Arnaud, H., Herz- und Athemstillstand 55. 56. Constitution der Albuminoide 245. Diabetes 293.
Arndt, R., Trophische Nerven 12.
Aron, E., Thoraxdruck 76. 77.
d'Arsonval, A., Muskelerregbarkeit durch Licht 8. 14. Electrische Erregung 10. 19. Geschwindigkeitsregulirung 58. 59. Extracte aus Körperorganen 106. Kohlensäure bei hohem Druck 240. Flüssige Kohlensäure zur Sterilisation 412.
Arthaud, G., Bronchialmuskeln 84.
Arthaud, G., und Magon, L., Schilddrüsenexstirpation 74.
Arthus, M., Glykolytisches Ferment des Blutes 315. 316.
Arthus, M., und Pagès, C., Blutgerinnung 295.
Aschan, W., Product der Eiweissfäulniss 422. 423.
Aubert, H., Ophthalmometer-Messungen 176. 193. 194.
Audibert, Hemeralopie mit partieller Farbenblindheit 214.

Auerbach, L., Ascendirende Degeneration des Rückenmarks 27.
Aveling, E., Darwin's Theorie 4.
Ayrton, W. E., Perry, J., und Sumpner, W. E., Strommessung 9.
v. Azary, Phosphorsäuregehalt des Pferdeharns 301. 302.

Badt, G., Stoffwechsel bei Phosphorvergiftung 425.
Baginsky, B., Motorische Effecte bei Reizung des Schläfenlappens 45. 46.
Bajardi, Astigmatismus 176. 200. Form der Hornhaut 176. 200. Modification des Javal'schen Ophthalmometer 177.
Baldi, D., Wirkung des Nicotins auf den Vagus 110. Methämoglobinbildung 243.
Baquis, Netzhautgefässe 135. 136.
Barabaschew, P., Chinin-Amaurose 134. 137.
Barfurth, D., Functionelle Anpassung 6.
Barral, Zerstörung des Zuckers im Blute 296. 313—315.
Barrett, J. W., Sympathische Ophthalmie 138. Monoculäre Polyopie 192.
v. Basch, Cardiale Dyspnoe 49.
Batten, R. D., Relation der Accommodation der Augen zum Pulsschlag 127.
Bauer, R. W., Zucker aus Pflaumenpektin 241.
Baumann, E., Alcaptonurie 262—265.
Bayliss, W. M., und Starlin, E. H., Electrische Reizung des Warmblüterherzens 56.
Beccaria, Ophthalmometrie 177. 194.
Béchamp, A., Blutgerinnung 277. 295. 312. 313.
v. Bechterew, W., und v. Mislawski, N., Hirncentren der Scheidenbewegungen bei Thieren 89. 90. Innervation der Thränenabsonderung 139. 140.
Becker, F., Absolute und relative Sehschärfe 171. 172.
Beer, Mitbewegung der Augenmuskeln mit der Zunge 150.
Beevor und Horsley, Hemianopsie und Wortblindheit durch Hirnabscess 165.
Behring, Desinfection 412.
Belmondo, E., und Oddi, R., Erregbarkeit der Spinalwurzeln 35.
Below, D., Schielen 158.
Belzung, E., Anatomie und Physiologie der Thiere 3.
Benedicenti, A., Laudanin 105. Angesaugtes Blut der Blutegel 296. Einfluss des Lichts auf den Chemismus der Athmung 330. 333.
Berenstein, M., Residualluft der Lungen 77. 329.
Berlin, Schätzung der Entfernungen bei Thieren 203.
Bernheim, Suggestion 31.
Bernheimer, Sehnervenwurzeln des Menschen 164.
Bernstein, J., Sauerstoffzehrung in den Geweben 427.
Berry, P., Accommodation und Convergenz der Augen 153—155. Ophthalmoskopie 182.
Berthelot und André, Wärmebildung 97. Verbrennungswärmen stickstoffhaltiger Körper 377. 378.
Bertin-Sans, H., Einfluss des Alters auf die Refraction der Linse 133. Brechungsindices der Linse 193.
Bertin-Sans, H., und Moitessier, J., Methämoglobinbildung 102. 243. 282. Nachweis von Kohlenoxyd im Blut 282.
Bertrand, G., Constitution des Xylits und der Xylose 241. Derivate der Xylose 256. Farbenreactionen der Kohlehydrate 249.
Beschkis, H., und Obermayer, F., Resorptionsfähigkeit der Haut 345.
Bickerton, P. H., Farbenblindheit 214.
Bidon, Hemianopsie nach Apoplexie 166.
Biernacki, E., Hypnotismus bei Fröschen 31. Wirkung der Kochsalzinjectionen auf Blut und Harnsecretion 344. Verdauungsenzyme bei Temperaturerhöhungen 348. 349. Gährungsbeschleunigende Kraft der Antiseptica 417. Darmfäulniss 423.
Bjerrum, J., Unterschiedsempfindlichkeit amblyopischer Augen 218.
Binet, A., Seelenleben kleinster Lebewesen 30.
Binet, P., Temperatursteigernde Substanz des Harns 294.
Binz, C., Toxikologie des Coffeïns 104. Antagonismus zwischen Morphin und Atropin 142.
Bischler, A., Piperazin 244.
Bissell, Spasmus des Ciliarmuskels 141.
Biur, C., Harn bromoformirter Thiere 398. 399.
Black, Strychnin bei Amblyopie durch Alkohol- oder Tabakmissbrauch 134.
Blanchard, R., Chromatophoren der Cephalopoden 14.
Bliss, Gesichtswahrnehmung 203.
Blix, M., Länge und Spannung des Muskels 12.
Bloch, A. M., Zug- und Druckempfindlichkeit der Haut 113.

Blochstein, Verarmung des Peptonblutes an Kohlensäure 336.
Blok, Mitbewegungen des oberen Augenlids 151.
Blome, R., Stickstoffgehalt und Acidität der Muskeln 408.
Blum, F., Harn nach grossen Thymoldosen 369.
Boas, J., Salzsäurebestimmung im Mageninhalt 248.
Bocci, Donte, Einfluss körperlicher Ermüdung auf die Functionen des Auges 126.
Bock, E., Skiaskopie 182.
Bock, J., Gasabsorption in Wasser 240.
Boé, Sympathische Ophthalmie 138.
de Boeck, J., und Slosse, A., Aceton im Harn Geisteskranker 302. 303.
Boeke, J. D., Mikroskopische Phonogrammstudien 94. 95.
Bohland, K., Anwendung und Ausscheidung der Kamphersäure 369.
Bohr, Chr., und Bock, J., Gasabsorption in Wasser 240.
Boinet, E., und Hédon, E., Pfeilgift 105.
du Bois-Reymond, E., Secundärelectromotorische Erscheinungen 11. Brücke's Theorie des körperlichen Sehens 205. 206.
Bonnard, Hornhautentzündung nach Trigeminusverletzungen 138.
Bonnier, P., Raumsinn 117.
Bonnet und Bourdillon, Augenaffectionen bei der Basedow'schen Krankheit 138.
Bosc, Giftwirkung des Urins 105. 106. 293. 294.
Bouchard, Wirkung des Ectasins und Anectasins auf die Augengefässe 139.
Bouchaud, J. B., Centren der willkürlichen Augenmuskeln 161.
Bourdillon, Augensymptome der Basedow'schen Krankheit 138.
Boutroux, L., Brodgährung 422.
Bradford, Folgen partieller Ablationen der Hundeniere 365.
Brandl, J., und Tappeiner, H., Fütterungen mit Fluornatrium 298. 299.
Braune, W., und Fischer, O., Gelenkbewegungen 91. 92.
Bravais, V., Augenbewegung beim Lesen 147.
Breisacher, L., Physiologie des Schlafes 31.
Breisacher, L., und Gützlaff, Th., Function des Laryngeus superior 92.
Brieger, L., Peptotoxin 244.
Brindley, H. H., Sinnesorgane der Thiere 191.
Bristowe, H. C., Augenhintergrund bei Hypermetropie 184.
Brouardel und Ogier, Toxikologie 102.
Brown, H. T., und Morris, G. H., Moleculargewicht von Kohlehydraten 257.
Brown-Séquard, Exstirpation der beiden obersten Halsganglien 30. Reflex-Analgesie 37. 38. Neuer Reflex 85. Spermin und Hodenextract 106.
Brown-Séquard und d'Arsonval, A., Extracte aus Körperorganen 106.
Brubaker, A. P., Thierische Athmung 329.
Brugia, R., Electrotonus 9.
Bruhl, Exophthalmus bei der Basedowschen Krankheit 138.
Bruhns, G., und Kossel, A., Adenin und Hypoxanthin 246. 282.
Brunelle, Trimethylamin 103. Wortblindheit und rechtsseitige Hemianopsie 165.
Brunton, T. L., und Cash, J. Th., Wirkung des Benzols 109. — (S. auch Lauder Brunton, T.)
Bull, Doppeltsehen mit einem Auge 201.
Bunge, G., Physiologische Chemie 4. Eisengehalt der Organe des Säuglings 352
Burch, G. J., Capillarelectrometer 9.
Burdon-Sanderson, J., und Gotch, F., Electromotorische Kraft des Actionsstroms 20.
Burnett, Beziehungen der Heterophorie zur Asthenopie 157. 158. Bezeichnung prismatischer Gläser 162. 167. Graphische Darstellung von Querschnitten schräg gestellter Linsen 169. Keratometrie 182.
Butte, L., Wirkung des Baldrianextracts auf den Blutzucker 295. 313.
Buys, E., Sensibilität des Eierstocks 85. 89.
Byrom-Bramwell und Paton, D. N., Krystallinisches Globulin in eiweisshaltigem Harn 429.

Cadiac und Meunier, A., Wirkung des „Eau d'Arquebuse" 367.
Camerer, W., Harnanalysen 390. 391.
Canné, Methylphenylpyrazolcarbonsäure 103.
Cappie, J., Blutcirculation des Gehirns 30.
Carl, Prüfung der Sehschärfe 172. 173.
Carpenter, W. B., Physiologische Psychologie 30.
Carter, W. A., Wärmeproduction und Wärmeausgabe 99.

Cash, J. Th.. Wirkungen des Benzols 109.
Cash, J. Th., und Dunstan. W. R., Wirkungen der Nitrite 108. 109.
Caspary, J., Bildung des Hautpigments 429.
Caton, R., Ströme des Centralnervensystems 29.
Cattani, G., Antitoxin von Tetanusbacillen 414. Widerstandskraft der Tetanusbacillen 418.
Cavallero, G., und Riva-Rocci, S., Salzsäuresecretion des Magens 342. 343.
Cavazzani, A., Innervation der Lungengefässe 50. 67. 68. Wirkung des Harnstoffs 103. Resistenz der Blutkörperchen 428.
Cavazzani, A., und Rebustello, J., Wirkung des Harnstoffs auf die Gefässwände 50.
Cavazzani, E., Collateralkreislauf 69. Wirkung des Chloralhydrats auf die Nieren 103.
Cazeneuve, P., Erkennung des activen Sauerstoffs 247.
Cazeneuve, P., und Rodet, Antiseptische Wirkung des Amethylcamphophenolsulfons 412. 413.
Cazin, M., Wirkung der Carbolsäure 104.
Centanni, Schilddrüsenexstirpation 74.
Chabrié, C., Neue Eiweisssubstanz aus Blutserum 275. Function der Niere 344. 345.
Chabry, L., Monoculare Diplopie 192. 193.
de Chalmot, G., Furfurol- und Pentaglucosebestimmungen 288.
de Chalmot, G., und Tollens, B., Pentaglucosen in Vegetabilien 248.
Chantre, Ed., Wirkung des Orbicularis auf den Lidschluss 150.
Chapman, A., Dextroseverbindungen 242.
Chapman, H. C., und Brubaker, A. P., Thierische Athmung 329.
Charpentier, Lichtreizung der Netzhaut 218—220.
Charpentier, A., Schätzung von Gewichten 114. Wahrnehmung aufeinander folgender Gesichtseindrücke von der Netzhaut 210—212. Totale Fortdauer der Lichtempfindung 212.
Chassin, A., Secretionsproducte des Bacillus pyocyaneus 413. 420.
Chaumier, Gesichtshallucinationen 165.
Chauveau, Irisbewegungen 141. Binoculare Farbenmischung 225. 226. Wettstreit der Sehfelder 226.
Chauveau, A., Wärmebildung im menschlichen Muskel 11. 23. Sensible Muskelnerven 36. 37.
Chevallereau, Pathogenese des Strabismus 147.
Chibret, Thränenabsonderung 138. Hornhautastigmatismus und Totalastigmatismus 181. 182. Skiaskopie 182. Harnstoffausscheidung 386.
Chicandard, Brodgährung 415.
Chievitz, J. H., Area centralis retinae 164.
Chisolm, J. J., Homatropin bei Refractionsbestimmungen 146.
Chittenden, R. H., Einfluss des Alkohols auf den Eiweissstoffwechsel 397.
Chittenden, R. H., und Goodwin, R. jr., Myosinpepton 278. 279.
Chittenden, R. H., und Hartwell, J. A., Entstehung der sog. Proteosen bei der Verdauung 279. 280.
Chittenden, R. H., Joslin, E. P., und Meara, F. S., Fermente im Saft der Fichtenzapfen 346.
Chittenden, R. H., und Solley, F. P., Gelatineverdauung 280. 281.
Chouppe, Wirkung des Cocaïns in der Leber 111.
Cienfuego, Senile Veränderungen des Auges 123.
Clark, C. F., Einfluss des Trommelfells und der Gehörknöchelchen auf das Gehör 117.
Claus, A., und v. Dreden, F., Cetylaldehyd und Cetylalkohol 251.
Cohn, H., Prüfung der Sehschärfe 170.
Colas, E., Wirkung des Nicotins 110.
Colasanti, G., Reaction auf Sulfocyansäure 249. 250. Reaction von Molisch 250. Xanthokreatinin im Harn 306.
Colin, G., Resistenz der Thiere gegen Kälte 98. 99.
Collins, Treacher, Epithel des Ciliarkörpers 133. 134.
Colucci, C., Netzhautveränderungen durch Opticus-Resection 164.
Combemale, Methämoglobin im Blut bei Methylenblauvergiftung 296.
Combemale und Brunelle, Trimethylamin 103.
Consiglio, Athmung bei Vagusreizung 81.
Contejean, Giftdrüsen des Landsalamanders 105.
Contejean, Ch., Mageninnervation 86. Verdauung beim Frosch 358.
Corin, G., Athmung bei centraler Vagusreizung 81.
Corin, J., und Ansiaux, G., Gerinnung der Eiweisslösungen 273. 274.

Cornelius, C. S., Vorstellung der Räumlichkeit 205.
Cornevin, Ch., Wirkung des Pilocarpins auf die Milchsecretion 340.
Coronedi, J., Fadenziehender Harn 421.
Corradi, C., Schnecke des Gehörgangs 118.
Corvi, A., Bestimmung der Chloride im Harn 289.
Courant, G., Reaction der Kuh- und Frauenmilch 322—324.
Courmont, Fr., Functionen des Kleinhirns 28.
Courmont, J., Secretionsproducte von Staphylococcus pyogenes 413.
Courtade, D., Electrische Ströme 20.
Couvreur, E., Wirkung der Vagusdurchschneidung auf die Glykogenbildung 406. 407.
Cowl, W. J., Athmungscentrum des verlängerten Marks 76.
Cremer, M., und Ritter, A., Diabetes durch Phloridzininjectionen 407.
Crookshank, E., und Herroun, E. T., Producte der Tuberkelbacillen 413.
Csatáry, A., Globulinurie 294.
Cushny, A., Chloroform- und Aethernarcose 103.
Cybulski, N., Hirndruck 47.
Czpaski, S., Richtung der Brennlinien in unendlich dünnen optischen Bündeln 170.

Dahl, A., Pankreasfermente bei Rinder- und Schafsföten 301.
Damian, Ch., Statische Electricität 10.
Danilewsky, A. und W., Biologische Arbeiten 364.
Danilewsky, B., Electrische Reizung 10. Amphioxus-Gehirn 28. Electromotorische Vorgänge im Gehirn 29. Hypnotismus 31. Hydrochinon 104. Wirkung des Cocaïns 104. 111.
Daremberg, G., Gerinnungshemmende Kraft des Blutserums 296.
Darkschewitsch, L., Kreuzung der Sehnervenfasern 164.
Dastre, A., Sympathische Ganglien 32. Fettverdauung 353. Zuckerbildung im Organismus bei Sauerstoffmangel 368. Eisenausscheidung durch die Galle 396.
Davies, H. O., Harnstoff- und Harnsäureausscheidung 389.
Davis, Ursache des Lichtstreifens auf den Netzhautarterien 183.
Debenedetti, Achille, Sehschärfenprüfung 170.
Debierre, Temporale Hemianopsie bei Acromegalie 166.
Debogorij-Mokriewitsch, Ungleichheit der Pupillen 143.
Dejérine, Hemianopsie mit Sprach- und Schriftstörungen 166.
Dejerine und Thuilant, A., Temperaturempfindung bei Rückgratsspalte 112.
Delapersonne, Strabismus hystericus 147.
Delépine, S., Eisenablagerung in den Geweben 297. Absonderung von Cystin bewirkender Gährung 415.
Delsaux, E., Muskelcontractionen im Strychnintetanus 24.
Delstanche, C., Farbenempfindung beim Hören 239.
Demantké, G., Planta pedis in der Ruhe, beim Gehen und Stehen 90.
Demeny, G., Aeussere Form thätiger Muskeln 12. Locomotion 90. Momentbilder des Mundes Sprechender 94.
Deschamps, A., Auswahl der Brillen 170.
Devoto, Luigi, Neue Art der quantitativen Eiweissbestimmung 291. 292.
Diebolder, J., Darwin's Abstammungslehre 4.
Diller, T., Homonyme Hemianopsie 165.
Dimmer, Gläsercorrection bei Aphakie 173—175.
Dimmer, Fr., Reflexe auf den Netzhautgefässen 183. 184.
Dittrich, P., Methämoglobinbildende Gifte 102.
Döderlein, A., Scheidensecret 310.
Dogiel, J., Folgen der Blutentziehung 73. 74.
de Dominicis, N., Diabetes nach Pankreasexstirpation 304. Folgen einer Ligatur der Leberarterie 365.
Donders, Accommodation und Convergenz der Augen 153.
Donders, F. C., Nekrolog 4.
Dopoff, Binoculare Farbenmischung 226.
Dott, D. B., Thebain, Narcotin und deren Derivate 105.
Doumer, E., Electrische Erscheinung am Muskel 13.
Doyne, Parese der Recti externi im Auge 147.
Doyon, M., Vasomotoren der Retina 50. 135. Wirkung des Sympathicus auf die Augenaccommodation 145. 146.
Dransart, Nystagmus der Bergleute 162.
Drechsel, E., Cystin und Xanthin in der Pferdeleber 296. Carbaminsäure im Pferdeharn 301. Abbau der Eiweissstoffe 370. 371.

v. Dreden, F., Cetylalkohol 251.
Dreher, E., Psycho-physiologische Studien 4.
Dreser, H., Kohlenoxydvergiftung 107.
Duane, Numerirung prismatischer Gläser 148. 168.
Dubelir, D., Stickstoffausgabe vom Thierkörper 380. 381.
Dubois (Bern), Electrische Reizung 20.
Düll, G., Gerstengummi 241.
Dunn, J., Amblyopie nach Trigeminusverletzungen 137.
Dunstan, W. R., Wirkungen der Nitrite 108. 109.
Duplay, Zona ophthalmica 138.
Duplay, S., und Cazin, M., Wirkung des Phenols 104.
Duret, Monoculäre Diplopie nach Hirnerschütterung 201.
Dutto, U., Neurin im Harn bei Addison'scher Krankheit 294.

Easterfield, F. H., Oxydation des Mannits mit Salpetersäure 241.
Eaton, F. B., Gebrauch der Muschel-Schutzbrille 176.
Eber, W., Chemisches Merkmal der Fäulniss 422.
Ebersold, F., Nährgehalt der Nahrungsmittel 4.
Edie, R., Cardiopneumatische Bewegungen 66.
Edkins, S., Wirkung eines Pankreasauszuges auf Milch 324. 325.
Edridge, J., Hemianopsie nach Hirnverletzung 166.
Effront, J., Einfluss der Flusssäure und Fluoride auf die Gährung 412. 416. 417.
Ehrmann, S., Pigmentzellen 14.
Eijkman, C., Blutuntersuchungen in den Tropen 5.
Einthoven, W., Wirkung der Bronchialmuskeln 82. 83.
Eliacheff, Mad. P., Undialysirbare Extractivstoffe menschlichen Harns 306.
Ellenberger, Physiologie der Haussäugethiere 3.
Ellenberger und Hofmeister Verdauung der Stärke bei Hunden 353. 354.
Ellinger, H. O. G., Optische Analyse von Butterfett 248. Eiweissbestimmung des Harns 250.
Engel, E., Stimmumfang 6jähriger Kinder 94.
Engel, G., Vergleichungen von Tondistanzen 118.
Engelmann, Th. W., Electrische Vorgänge im Auge bei Opticusreizung 189—191.
Eraud, Antiseptische Wirkung einiger Farbstoffe 412. Toxalbumin eines Mikroben aus Trippereiter 419.
Ernst, C., Fäulniss der Galle und Darmfäulniss 423.
Errera, L., Einfluss des Magnetes auf die Kerntheilung 22. Toxische Wirkung des Schlafes 31.
Escherich, Ph., Künstliche Ernährung 365.
Ewald, F. R., Muskelschwäche nach Exstirpation des Gehörapparates 120.
Ewart, J. C., Electrisches Organ der Fische 11.
Exner, S., Facettirte Augen 4. 191. Sensomobilität 35. 36. 90. Nerv. laryngeus superior 90. 92. Fleischl v. Marxow's „historisch-physiologische Notizen" 117. 118.

Faggioli, F., Wiederbelebung der Räderthiere 5. Blutplasma 111.
Fahrion, W., Stickstoffhaltiger Körper im Thran 298.
Falkenberg, W., Schilddrüsenexstirpation 74.
Falzetti, C., und Muggia, A., Lungencapacität 77.
Fano, G., und Masini, G., Inneres Ohr 117.
Faravelli, Hemianopsie nach Trauma 167.
Farges, Gehirn und Seele 30.
Fasola, G., Cerebrale Wärmebildung beim Sprechen 45.
Fawitzky, A., Salzsäurenachweis im Magensaft 284. 285.
Ferdinands, G., Myopie in den Schulen 131. 132.
Féré, Ch., Dynamometrie 12. Bewegung der Lippen beim Sprechen 91. Farbenschmecken und Farbensehen 112.
Féré, Ch., und Demantké, G., Fusssohle in der Ruhe, beim Stehen und Gehen 90.
Féré, Ch., und Herbert, L., Ablagerung von Bromsalzen in den Geweben 292.
Fermi, C., Leimgelatine als Reagens 250. Auflösung des Fibrins 277. 278. Tryptische Enzyme der Mikroorganismen 413.
Ferri, L., Associirte Augenbewegungen 117. 151. 152. Empfindung der wirklichen Bewegung äusserer Gegenstände 209. 210.
Ferrier, D., Hirnlocalisation 29.
Fick, A., Compendium der Physiologie 3. Dynamometer 26. Dicrotie des Pulses 63. 64. Labwirkung und Blutgerinnung 297. 298.

Fick, E., Pigmenteinwanderung in der Netzhaut 188. 189.
Fick, W., Harnstoffbildung 392. 393.
Fiebach, O., Physiologie der Tonkunst 118.
Filehne, W., Pseudoephedrin 105.
Finazzi, L., Wirkung sauerstoffhaltigen Wassers auf das Blut 102.
Finck, L., Augenaffectionen Hysterischer 138.
Fischer, E., d- und i-Mannozuckersäure 253. 254. Alloschleimsäure 254. Isomeres der Galactonsäure und Schleimsäure 254. 255. Configuration des Traubenzuckers 258. 259. Spaltungsproducte des Leims 280.
Fischer, E., und Piloty, O., Ribonsäure 253. Reduction der Zuckersäure 260.
Fischer, E., und Stahel, R., Xylose 256. Drehungsvermögen des l-Sorbit 261.
Fischer, E. L., Gesichtswahrnehmung 203.
Fischer, O., Bewegungen des Kniegelenkes 91. 92.
Fischer, R., Grössenschätzungen im Gesichtsfeld 207—210.
Flaum, M., Wirkung der Kälte auf den Magen 86. 356.
Flechsig, E., Eiweisssparende Wirkung der Ammoniaksalze 408.
Fleischmann, W., Entrahmung der Milch 429.
Fleischl v. Marxow, E., Nutzen der Schnecke im Ohr 118.
Flournoy, Th., Hallucinationen 31.
Fokker, A., Wirkung des Chloroforms auf Protoplasma 413.
Forel, A., Hypnotismus 31.
Formánek, Eug., Harnsäure aus Cyanessigsäure und Harnstoff 282.
Foveau de Courmelles, Seelenleben der Thiere 30.
Fränkel, Lidheberwirkung beim Kauen 150. Pachymeningitis mit conjugirter Augenabweichung 162.
Fränkel, S., Magenschleimhaut der Batrachier 347. Wirkung der Oedembacillen auf Kohlehydrate und Milchsäure 422.
Francke, C., Cellular-Biologie 6.
François-Franck, Cardiographie 47.
François-Franck, Ch. A., Wirkung des Vagus auf das Herz 57. 58.
Frankland, P. F., und Frew, W., Fermentation glycerinsauren Kalkes durch den Bacillus ethaceticus 415.
Frankland, P. F., Stanley, A., und Frew, W., Fermentationen durch den Friedländer'schen Pneumococcus 415.
Fredericq, L., Physiologische Uebungen 3. Autotomie der Thiere 38. Menschliches Cardiogramm und Sphygmogramm 48.
Frenzel, J., Selbstverstümmelung der Thiere 38.
Freudberg, A., Alkalescenz des Blutes 363.
Freund, A., Vogelbeersaft und Bildung der Sorbose 242.
Freund, E., Schwefelsäurebestimmung im Harn 248.
Freund, E., und Obermayer, F., Leukämisches Blut 316.
Frew, W., Fermentation des glycerinsauren Kalkes 415. Fermentationen durch Pneumoniebacillen 415.
v. Frey, M., Leitungswiderstand des menschlichen Körpers 18. Sphygmographie 64—66.
Friedheim, C., und Leo, H., Salzsäurenachweis 247. 248.
Friedländer, Thierische Bewegungen 8.
Fritsch, G., Electrische Fische 22.
Fubini, S., Darmbewegung 88. Wirkung des Curare 104.
Fubini, S., und Benedicenti, A., Laudanin 105. Angesaugtes Blut von Blutegeln 296. Einfluss des Lichts auf die Kohlensäureausscheidung 330. 333.
Fuchs, S., Leuchtorgane 7.
Fukala, Verbesserung der Sehschärfe 196.
Funke, R., Prüfung des Tastsinns 112.

Gabriel, S., Krystallinisches Eieralbumin 276.
Gabriel, S., und Aschan, W., Product der Eiweissfäulniss 422. 423.
Gad, J., Berns'scher Athemreflex 81. Summation von Hautreizen 113. 114.
Gad und Schtscherback, Centrum der Geschmacksempfindung 45.
Gärtner, G., und Römer, Fr., Wirkung der Bakterienextracte auf den Lymphstrom 51.
Galippe, Mikroorganismen im Auge 133.
Galippe und Moreau, L., Parasiten in kataraktösen Linsen 134.
Gallerani, G., und Lussana, F., Chemische Reizung der Grosshirnrinde 45.
v. Garnier, R., Normale und pathologische Zonula Zinnii 133.
Gaube, J., Albuminaturie 294. Fermente und Eiweiss im Schweiss 309. 310.
Gaule, J., Einfluss des Trigeminus auf

die Hornhaut 13. 140. 141. Vorgänge im Nervensystem 27.
Gaupillat, Paralyse der Accommodation 142.
Gayet, Sehschärfe nach Staaroperation 171.
Geduldt, R., Traubenzuckerbestimmung 288.
Gee, S., Hemiopie bei Hemiplegie 165.
Geigel, R., Blutcirculation im Gehirn 49.
Gelpke, Augen der Elementarschüler 132.
Gelzer, C., Morrenin und Morrenol 340.
Geppert, J., Athmung bei Muskelthätigkeit 76. 329.
Gerard, L., Electrische Widerstände 10. 11.
Gerdes, E., Erscheinungen der Hirncongestion 46. 47.
Gergens, E., Sympathische Ophthalmie 138.
Gerhardt, D., Hydrobilirubin 425.
Gerlach, V., Peptone 4. 246.
Gerlier, Paralysirende Wirkung des Schwindels 148.
Gerloff, Photographie des Augenhintergrundes 187. Schmidt-Rimpler'scher Refractionsbestimmer 187.
Giacosa, P., Phenylurethan 103. 369. Absonderung einer Substanz von Agelastica alni 340.
Gibbs, W., und Reichert, E. T., Wirkung verwandter chemischer Verbindungen auf Thiere 369.
Gilles de la Tourette, Augenaffectionen bei Migräne 138.
Girard, H., Sitz der Athmungscentren 79. 80.
Glaser, K., Einfluss des Alkoholgenusses auf das Harnsediment 367.
Gley, E., Trophischer Einfluss des Trigeminus 13. 140. Fibrilläres Wühlen des electrisch gereizten Herzens 48. 56. Thyroidectomie 51. 74. Wirkung des Cocaïns 111. Glykosurie nach Pankreasverletzung 293.
Glinsky, D., Absonderung des Darmsaftes 343.
Glogner, M., Specifisches Gewicht des Blutes 5.
Gnezda, J., Cyanogenreaction der Proteïde 245.
Goldscheider und Gad, Summation von Hautreizen 113. 114.
Golgi, C., Nervenfasernetz der grauen Substanz 32.
Goodwin, R. jr., Myosinantialbumid 278. 279.
Gotch, F., Temperatur und Erregbarkeit der Nerven 16. Electromotorische Kraft des Actionsstroms 20.
Gotch, F., und Horsley, V., Electrische Reizung der Centralorgane 27. 33—35.
Gotch, F., und Titchener, Einfluss der Temperatur auf die Nervenerregbarkeit 16.
Gottlieb, R., Calorimetrische Versuche 100. Eisenausscheidung aus dem Organismus 395. 396.
Gould, G. M., Bifocale Linsen 167. 170.
Gradle, H., Bestimmung des seitlichen Schielwinkels 147.
Graefe, A., Fusionsbewegungen der Augen beim Prismaversuch 156. 157.
Graffenberger, L., Salzsäure des Magensaftes 285. Zusammensetzung der Kaninchenknochen 326. Ernährungsvorgänge 381.
Grandis, V., Wirkung des Chloralhydrats 103. Kohlensäuregehalt des Peptonblutes 336—338.
Greef, R., Accommodationsleistung beider Augen 144.
Greeff, R., Binoculares Sehen 204.
Gréhant, N., Graphisches Dynamometer 26. Kohlenoxyd 106. 247. Kohlensäureausathmung in der Ruhe und bei Muskelarbeit 335.
Gréhant, N., und Quinquaud, Ch., Wirkung von Giften auf die Muskelkraft 103. 104. 106.
Griffiths, A. B., Ptomaïne im Harn Scharlach- und Diphtheriekranker 306. 307.
Grigorescu, G., Dynamometrie 12.
Grijns, G., Physiologie des Nerv. opticus 11. 164. 189—191. 427.
Grimaldi, S., β-Galactan 241.
Groenouw, Doppelseitige Hemianopsie 167.
Groves, E. W., Harnsäurebestimmung 250. Ausscheidungsverhältnisse von Harnstoff, Harnsäure und Ammoniak 389.
Gruber, M., Einfluss der Uebung auf den Gaswechsel 321.
Grünert, A., Wirkung des Dünndarmsaftes 347.
Grützner, P., und v. Swiecicki, H., Verdauung der Batrachier 347.
Günsburg, Fr., Wirkung des Pseudoephedrins 105.
Günther, A., de Chalmot, G., und Tollens, B., Bestimmung der Pentaglucosen 288.
Gützlaff, Th., Nerv. laryngeus superior 92.
Guibert, A., Gesichtswahrnehmung Blödsinniger 204.

Guillery, Vereinfachung der Sehproben 173.
Gulland, G. L., Function der Tonsillen 84.
Gullstrand, A., Sehschärfe und Grösse der Gesichtswinkel 173.
Gutnikow, Z., Anämie und Hyperämie des Gehirns 68.

Haab, O., Hirnrindenreflex der Pupille 30. 143.
Hagemann, O., Eiweissumsatz im thierischen Organismus 381. 382.
Hahn, M., Einfluss des Sulfonals auf den Eiweisszerfall 408. 409.
Halliburton, W. D., Hämatoporphyrin im Harn 294.
Hamann, R., Einfluss der Respiration auf den Herzstoss 52.
Hamburger, H. J., Wirkung des Halssympathicus auf die Athmung 81. 82. Permeabilität der Blutkörperchen 335. 336.
Hammarsten, Olof, Mucoïdsubstanzen in Ascitesflüssigkeiten 317. 318.
Hammer, H., Desinficirende Wirkung der Kresole 417. 418.
Hammerschlag, A., Giftige Substanz von Tuberkelbacillen 413.
Hansen, E. Chr., Hefegährung 414.
Harant, Ernährung im Hypnotismus 365.
Harlan, H., Torische Linsen für Astigmatiker 167. 173.
Harley, V., Zuckerbestimmung des Blutes 288. 289.
Hart, F., Butteruntersuchung 286.
Hartridge, G., Augenspiegel 182.
Hartwell, J. A., Verdauung mit künstlichem Magensaft 279. 280.
Havelburg, W., Phenylhydrazinprobe auf Zucker 249.
Haycraft, J. B., Herzbewegungen 51. 52. Quantitative Harnsäurebestimmung 250. 291. Amylolytisches Ferment 347.
Haycraft, J. B., und Edie, R., Cardiopneumatische Bewegungen 66.
Hayem, G., und Winter, J., Chemismus des Magens 346.
Hebold, O., Faserverlauf im Sehnerven 166.
Hedin, S. G., Tryptische Verdauung des Fibrins 278. Hämatokrit 282. 283.
Hédon, E., Pfeilgift 105. Azoturie und Glykosurie nach Pankreasexstirpation 304—306. 407. Functionen des Pankreas 347.
Heffter, A., Ernährung des arbeitenden Froschherzens 55. Lecithingehalt der Leber 409.
Heger, P., Electrische Nervenerregung 10. 11.
Heidenhain, R., Lymphbildung 51. 372. 373.
Heim, F., Hautpigmente von Astropecten aurantiacus 243. Verdauungsfermente in Crustaceeneiern 328.
Helmholtz, Farbenempfindung 220 bis 222.
Henkel, Theodor, Citronensäure in der Kuhmilch 324.
Hénocque, A., Hämatoskopie 295.
Henriot, M., und Richet, Ch., Wirkung des Nickelcarbonats 103.
Henry, Ch., Trainiren der Muskeln 26. Einfluss des Geruchs auf die Athembewegungen 113. Olfactometer 116.
Henschen, S. E., Cerebrales Sehen 203.
Hensen, V., Harmonie in den Vocalen 95.
Herbert, L., Ablagerung von Bromsalzen in den Geweben 292.
Héricourt, J., und Richet, Ch., Reines Hundeblutserum 295.
Hering, Farbenblinde 234—237.
Hering, E., Ermüdung und Erholung des Sehorgans 123. 214—216.
Hermann, L., Registrirung schneller electrischer Vorgänge 20. 21. Prüfung von Vocalcurven 94. Uebertragung der Vocale durch das Telephon 95. 96. Electrischer Geschmack 115. 116. Theorie der Combinationstöne 121. 122.
Herringham, W. P., und Davies, H. O., Harnstoff- und Harnsäureausscheidung 389.
Herringham, W. P., und Groves, E. W., Harnsäure-, Harnstoff- und Ammoniakausscheidung 389.
Herroun, E. T., Producte der Tuberkelbacillen 413.
Herroun, E. F., und Yeo, G. F., Gehörempfindung 120.
Hess, Theorie des Schielens 144. Nachbilder nach kurz dauernder Beleuchtung 216. 217.
Hesse, Ernst, Einfluss des Sympathicus auf die Augenbewegungen 142.
Heubner, O., Magenverdauung des Säuglings 340.
Heumann, K., Indigodarstellung 243.
Heyl, A. G., Dicke der Netzhautgefässe 135. 182.
Heymann, B., Synthese von Indigosulfosäure 243. Indigocarmin 265.
Higier, H., Raumsinn der Netzhaut 31.
Hilbert, P., Herzstosscurven 52. 53.
Hilbert, R., Erythropie bei intacten brechenden Medien 238.

Hirsch, J., Chirurgie des Occipitalhirns 164.
Hirschberg, Katzenauge 184.
Hirschmann, E., Reizung motorischer Nerven durch Salzlösungen 14. 15.
Hoche, A., Doppelseitiger Gesichtsfelddefect 166. 167.
Höhlein, M., Wirkung der Milzzellen auf das Hämoglobin 375. 376.
v. Hösslin, H., Sauerstoffverbrauch der Thiere 331. 332. 380.
Hoffa, Fäulnissbakterien 415.
Hoffmann, A., Therapeutische Wirkung des Diuretins 345.
Hoffmann, A., und Vollhardt, M., Milchsäurebestimmung im Magensaft 290.
Hoffmann, L., Seelenleben des Hundes 30.
Hofmeister, Verdauung der Stärke bei Hunden 353. 354.
Hofmeister, F., Zusammensetzung des krystallinischen Eieralbumins 275. 276. Quellung thierischer Membranen und Leims 369. 370.
Hofmeister, V., Stärkemehlverdauung 363.
Holden, W. A., Decentrirte Linsengläser 167. 170. 171.
Holm, J. Ch., Reinculturen 411.
Holmgreen, F., Elementare Farbenempfindungen 213.
Holt, A., Stereochemie der Erukasäure und Brassidinsäure 251.
Holz, R., Blutbeschaffenheit männlicher und weiblicher Thiere 428.
Honigmann, G., Sauerstoffeinathmung 330.
Hoor, Refractionsanomalien der Augen 171.
Hopkins, F. G., Gelber Farbstoff des Citronenfalters 328.
Hoppe-Seyler, F., Blut und Harn bei melanotischem Sarkom 307.
Hoppe-Seyler, G., Ausscheidung der Kalksalze im Urin 394. 395.
Horbaczewski, J., Bildung der Harnsäure und der Xanthinbasen 386 bis 389.
Hornemann, Max, Blickfeldbestimmung 146.
Horsley, Hemianopsie mit Wortblindheit 165.
Horsley, V., Leitung in den Centralorganen 27. 33—35.
Horton-Smith, P., Wirkung peptonisirter Milch auf die Harnsäureausscheidung 390.
Hosaku Murata, Stoffwechselversuche 378.
Howell, W. H., und Huber, G. C., Ramus communicans zwischen Laryngeus sup. u. inf. 93.
Huber, A., Giftwirkung des Dinitrobenzols 104. Nährwerth der Eierklystiere 362.
Huber, G. C., Kehlkopfinnervation 93.
Hubert, A., Fistelstimme 93.
Hüffner, G., Farbe des Wassers 239.
Hürthle, K., Hämodynamik 53—55.
Hugounenq, L, Einfluss der Weine auf die Pepsinverdauung 356. 357.
Hugounenq und Eraud, Antiseptische Wirkung einiger Farbstoffe 412. Toxalbumin eines Mikroben aus Trippereiter 419.
Hultgren, E., und Landergren, E., Verdauung von Margarine, Butter und grobem Brod 361. 362. Eiweissumsatz beim Arbeiter 378.
Hunter, W., Wirkung des Sauerstoffs auf die Ptomainebildung 419.
Hyslop, J. H., Raumwahrnehmung 206. 207.

Jackson, Anwendung der Mydriatica 142. Prüfung der Sehschärfe 173. Augenspiegel 183.
Jacobj, C., Darmbewegung 87. 88. Schicksal circulirender Eisensalze 396.
Jacobi, H., Oxime einiger Zuckerarten 261.
Jahoda, R., Stickstoffhaltiger Körper des Thrans 298.
v. Jaksch, R., Harnsäure und Xanthinbasen im Blute 296. Pepton im Organismus Leukämischer 299. 300.
Jakubowitsch, W., Quantitative Zusammensetzung embryonaler Muskeln 321.
Jaquet, H., Graphische Zeitregistrirung 49.
Jastrowitz, Trommer'sche Probe 249.
Jatzewitsch, M., Galvanische Reizung des Rückenmarks 28.
Javal, Erblichkeit der Myopie 131. Binoculares Sehen 147. 155. 156.
Javal, E., Ophthalmometrie 177. 182. 191.
Jawein, H. J., Resorption der Haut 348.
Jendrássik, E., Quecksilberdiurese 340.
Jessop, Accommodation und Pupillarbewegungen auf Licht 144.
Jiro Dsuboi und Hosaku Murata, Stoffwechselversuche 378.
Immerheiser, C., Vergährbarkeit der Dextrine durch Hefe 421.
Immerwahr, R., Toxalbumine im thierischen Organismus 292.

Inoko, Y., Wirksamer Bestandtheil der Adonis amurensis 105.
Johansson, J. E., Reizung der Vasomotoren 66. 67.
Johnson, G., Organische Basen der Fleischbrühe 321.
Jolles, A., Nachweis von Jodsalzen im Harn 289. 290.
Jordan, K. F., Hypnotismus 31.
Joslin, E. P., Fermente im Saft der Fichtenzapfen 346.
Jourdan, E., Sinnesorgane niederer Thiere 4. 204.

Kaiser, K., Hemmungserscheinungen am Nervmuskelpräparat 17.
Kalt, Einfluss des Trigeminus auf die Hornhaut 13. 140. Albuminreiche Flüssigkeiten in erblindeten Augen 126. 296. Sympathische Ophthalmie 138.
Kanonnikow, J., Specifisches Drehungsvermögen der Zuckerarten 241.
Kast, A., und Mester, B., Stoffwechselstörungen durch Chloroformnarkose 398.
Katz, Vasomotoren bei intraocularen Veränderungen 134.
Katz, A., Salzsäurebestimmung im Magensaft 247.
Katzenstein, G., Wirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch 379. 380.
Kauders, F., Lungenschwellung 66.
Kehrer, F. A., Sitz der Athmungscentren 78. 79.
Keller, H., Einfluss der Bäder auf den Stoffwechsel 365.
Kerry, R., und Fränkel, S., Wirkung der Oedembacillen auf Kohlehydrate und Milchsäure 422.
Ketscher, N., Magensaftsecretion bei Reizung der Mundhöhle 340. 341.
Kirschmann, A., Herstellung monochromatischen Lichtes 213. Simultaner Helligkeits- und Farbencontrast 213.
Klinckowström, A., Farbenempfindungen beim Hören 238. 239.
Klingemann, F., Uebergang des Alkohols in die Milch 397.
Klingenberg, K., Verhalten aromatischer Substanzen im Organismus 410. 411.
v. Klobukow, N., Wirkung von Complementärfarben und Farbengemischen 233.
Klug, F., Verdauung der Vögel 346.
Knauthe, K., Vererbung erworbener Eigenschaften 5.
Knies, M., Centrale Störungen der willkürlichen Augenmuskeln 160. 161.
Knietsch, R., Synthese von Indigosulfonsäuren 243.
Knöpfler, L., Correction der Brillengläser 170.
Knowles, J., und Wilson, J. A., Milchzuckerbestimmung 249.
Knüpffer, A., Cytoglobin und Cytin 319. 320.
Kobler, G., Harnstoff- und Harnsäureausscheidung 366.
Koch, J. D. C., Ophthalmoskopie 182.
Koch, R., Natur und Menschengeist 4.
Kochs, W., Hypnotismus und Schlaf 31. Schädigung der Fischbestände im Winter 97.
Koefoed, E., Buttersäuren 325. 326.
König, Ophthalmoplegia externa einer Hysterischen 161. 162. Temporale Hemianopsie 164. Helligkeitswerth der Spectralfarben 229—232.
König, J., und Hart, F., Butter- und Fettuntersuchung 286.
Königstein, Skiaskopie 182.
v. Korányi, A., und Loeb, J., Bewegungsstörungen nach Grosshirnverletzungen 44. 45. 146.
Kornauth, C., Saccharin 411.
Kornfeld, S., Venendruck bei Vagusreizung 58.
Kossel, A., Adenin und Hypoxanthin 282. Nucleïne 299. Bestandtheile des Nervenmarks 321. 322. Chemische Zusammensetzung der Chorda dorsalis eines Störs 328.
Kossel, A., und Krüger, M., Verseifung von Estern 285. 286.
Kotelmann, Pupille des Auges 141.
Kraus, K., Darstellung von Glycocoll 251. 252.
Krawkow, N. P., Einfluss der Gallengangsligatur auf den Stoffwechsel 382 bis 385.
Krehl, L., Füllung und Entleerung des Herzens 48.
Kreidl, A., Ohrlabyrinth 119.
v. Kries, J., Physik und Physiologie 4. Puls 59—61. Augenmaass 207.
Krüger, F., Verdauungsfermente 4. 292. 346.
Krüger, M., Constitution des Adenins 281. 282. Verseifung von Estern 285. 286.
Kühne, W., Pekelharing's „unreine Peptone" 246.
Külpe, O., Gleichzeitigkeit der Bewegungen 31.
Kulenkamp, Th., Wirkung von Giften auf erwärmte Kaltblüter 106.
Kumberg, J., Eisenausscheidung aus dem Organismus 367.

Kunkel, A. J., Eisenresorption 352. 353.

Labbé, D., und Oudin, Athmung ozonisirter Luft 332.
Laborde, J. V., Erscheinungen an Geköpften 28. 143. Künstlich erzeugte Epilepsie 30. Wirkung der Strontiumsalze 103. 366.
Lafar, F., Cochenille-Carmin 243.
Lahousse, Handbuch der Physiologie 3.
Landergren, E., Verdauung von Margarine, Butter und grobem Brod 361. 362. Eiweissumsatz beim Arbeiter 378.
Landois, L., Lehrbuch der Physiologie 3.
Lando-Landi, D., Giftige Bakteriensubstanzen 413.
Landolt, E., Augenbewegungen 152. Farbenblindheit 237.
Landsberger, R., Säurebildung im Muskel 320.
Landsteiner, K., Einfluss der Nahrung auf die Blutasche 311. 312.
Langbein, H., Wärmewerth der Nahrungsbestandtheile 376. 377.
Lange, B., Folgen der Kleinhirnexstirpation 40. 41.
Langendorff, O., Physiologische Graphik 3. Glycerinwirkung auf Froschmuskeln 15. 16. Ganglion cervicale sup. 32. Athmungscentren 79. Curare-Diabetes 109. Geschmacksempfindung im Kehlkopf 115.
Langley, J. N., Gefässnerven und Gefässcentren 50. 67. Secretorische Nerven 72. 73. Innervation der Beckenorgane 88.
Langley, J. N., und Sherrington, C. S., Pilomotorische Nervenfasern 73.
Langlois, P., Function der Froschnebennieren 75. Aufnahmefähigkeit des Blutes für Sauerstoff 330.
Langlois, P., und Richet, Ch., Athmungskraft 77. 78.
Langlois, P., und de Varigny, H., Wirkung der Cinchoninverbindungen 105.
Lapicque, L., Sauerstoffgehalt des Blutes 247. Harnstoffausscheidung beim Gebrauch citronensauren Natrons 389. 390.
Lataste, F., Tragzeit bei den Säugethieren 85.
Lauder Brunton, T., und Sidney Martin, Coagulirende Wirkung der Alkohole 274. 275.
Laulanié, Function der Schilddrüse 74.
Lawrinowitch, M., Einfluss des Gehirns auf die Athmung 75.
Lazarus, J., Bronchialmuskeln 83. 84.
Lazzaro, C., Ammoniak und seine Derivate 107.
Lebedinzeff, A., Bestimmung der Kohlensäure der Luft 247.
Lecco, M. T., Quecksilbernachweis 247.
Le Conte, Seheindrücke bei raschen Augenbewegungen 207.
Leconte, F., Uebergang vom Gesang zur Sprache 94.
Lederer, L., Indigosynthese aus Anilidoessigsäure 243.
Leegaard, Chr., Prüfung des Temperatursinns 114. 115.
Lehmann, A., Wiedererkennen 31.
Lelong, A., Hypnotismus 31.
Lenoble, E., Zusammensetzung der Cerebrospinalflüssigkeit 318. 319.
Leo, H., Bestimmung freier Salzsäure 247. 248.
Leone, T., und Magnanini, O., Nitrification des organischen Stickstoffs 415.
Lépine, Pathogenese des Diabetes 293.
Lépine, R., und Barral, Zerstörung des Zuckers im Blute 296. 313—315.
Leroy, C. J. A., Centration der Linsen eines Objectivs 168. Ophthalmoskoptometer 177. 183.
Letellier, A., Harnausscheidung der Acephalen 345.
Letourneau, Ch., Biologie 3.
Leva, J., Diabetes mellitus 293.
Levy, E., Inhalt eines Gasabscesses 363.
Levy, M., Erregbarkeit durchschnittener Schweissdrüsennerven 72. 340.
Lewandowski, A., Indol- und Phenolbildung durch Bakterien 415.
Lewy, B., Blutbewegung im Gehirn 49.
Leyden, E., Hemiopische Pupillenreaction 167.
Liébeault, A., Künstlicher Schlaf 31.
Liebermann, L., Chemie des Nierenparenchyms 293. Chemische Processe in der Magenschleimhaut 300. 301.
Liebermann, L., und v. Azary, Phosphorsäuregehalt des Pferdeharns 301. 302.
Liesegang, R. E., Farbenempfindung 222. 223.
Likiernik, A, Constitution des Leucins 252. Lecithin aus Pflanzensamen 252. 253. Lupeol 244. 268. 269. Bestandtheile der Samenschalen von Pisum sativ. und Phaseolus vulgaris 269. 270. Spaltungsproducte des Arginins 272.
Lilienfeld, Chemische Beschaffenheit der Blutplättchen 294.
Lindet, L., Alkoholgährung 414.
Linossier, G., Aspergillin 243. Spal-

tung inactiver Milchsäure durch Schimmelpilze 415.
Lintner, C. J., und Düll, G., Gerstengummi 241.
Lippincott, Kurzsichtigkeit in den Schulen 124. Binoculäre Metamorphopsie 203.
Livon, Experimentalphysiologie 3.
Livon, Ch., Kehlkopfinnervation 92. 93.
Lloyd, R. J., Vocalstellungen des Mundes 91.
Loeb, J., Organbildung und Wachsthum 6. 7. Geotropismus bei Thieren 7. Erscheinungen nach Gehirnverletzungen 40. 44. 45. 146. 150.
Loew, E., Wirkung der Phosphatzufuhr 366.
Loew, O., Asparagin in Lupinenkeimlingen 303. Chemische Verhältnisse des Bakterienlebens 411. Wirkung des Azoimids auf lebende Organismen 416.
Loewy, A., Respirationsversuche am Menschen 329. Wirkung der Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel 335.
Lommel, E., Berechnung von Mischfarben 233. 234.
Loring, Ophthalmoskopie 182.
Luciani, L., Functionen des Kleinhirns 39. 40.
Lüderitz, C., Aeussere Magenreizungen 86. 87.
Lukjanow, S. M., Gallenabsonderung 343. 344.
Lusini, V., Sulfaldehyd 104.
Lussana, F., Chemische Reizung der Grosshirnrinde 45.
Luther, E., Zucker und Kohlehydrate im Harn 249.

Macé, E., Nahrungsmittel 4.
Macfadyen, A., Nencki, M., und Sieber, N., Fermentative Wirkung des Dünndarms 358. 359.
Mackay, G., Farbenblindheit 214.
Mac William, J. A., Neues Eiweissreagens 250.
Maggiora, A., Wirkung der Massage auf die Muskeln 17. 18.
Magnanini, O., Nitrification des organischen Stickstoffs 415.
Magnus, A., Bezeichnung der Hörfähigkeit 117.
Magnus-Levy, Ad., Verdaulichkeit und Nährwerth des Brodes 362.
Magon, L., Schilddrüsenexstirpation 74.
Majert, W., und Schmidt, Albr., Piperazin und Spermin 270.
Mairet und Bosc, Giftgehalt des Urins 105. 106. 293. 294.
Malassez, L., Blutfarbstoffbestimmer 250.
Malassez, Z., Antiseptische Wirkung der Anilinfarbstoffe 412.
Malerba, P., Gliserobacterium aus Harn 419.
Malfatti, H., Nucleïne 281. Physiologische Albuminurie 294.
v. Malinowsky, Künstlich erzeugte Hirnabscesse 43.
Mallèvre, A., Giftwirkung des Amidoacetals 108. Wirkung der Essigsäure im Organismus 406.
Manolescu, Massage des Opticus bei Atrophie dess. 135.
Manouvrier, L., Gehirngewicht 43.
Maquenne, Phenylhydrazin zur Zuckerbestimmung 249. Krystallisirte Trehalose 257. 258.
Marcacci, A., Blut vom Thunfisch 105. 296. Bildung und Umbildung der Kohlehydrate im Organismus 406.
Marcet, W., Chemische Vorgänge bei der Athmung 329. 330. 331.
Marchi, E., Wiederkaubewegungen 84.
Marcuse, W., Electrisches Organ der Zitterrochen 22. 385. 386.
Mareš, F., Federmyographion 12. Electrische Nervenerregung 19. 20.
Marey, E. J., Chronophotographie 90.
Marfori, P., Guajakol 105. Muskelwirkung des Veratrins 110. 111. Oxalsäure im Organismus 399.
Marino-Zuco, F., und Dutto, U., Harn bei der Addison'schen Krankheit 294.
Martin, G., Correction des Astigmatismus 170. 200. Veränderlichkeit des Astigmatismus 200.
Martinaud, V., und Rietsch, Pilze der Weingährung 414.
Martini, Pulswellengeschwindigkeit 63.
Martius, Götz, Reactionszeit verschieden intensiver Gehörreize 122.
Mascart, Farbenempfindung 223.
Mascart, M. E., Optik 167.
Masini, G., Inneres Ohr 117.
Massart, J., Einfluss der Concentration des Mediums auf niedere Organismen 13.
Masselon, Ophthalmoskopie 182.
Mathieu, A., und Rémond, A., „Organische Acidität" des Magensaftes 355.
Matignon, C., Oxydationsproducte der Harnsäure 377.
Matthias, F., Registrirung der Muskel-Actionsströme 21.
Matthiessen, L., Bau des Walauges 168.
Mauthner, J., Asparagin als Nahrungsmittel 408.

Maxwell, W., Bestimmung der Fette in Pflanzen 248.
Mazza, Gesichtsfeldmessung beim Affen 188.
Mazzetti, C., Einfluss der Milz auf die Indicanausscheidung im Harn 411.
Mazzoni, V., Blutbildung 424.
M'Cormick, A., Schluckact 85.
Meara, F. S., Fermente im Saft der Fichtenzapfen 346.
Medicus, L., und Immerheiser, C., Vergährung der Dextrine durch Hefe 421.
Meerens, Ch., Ton und Geräusch 94.
Meinier, Farbenempfindung beim Hören 214.
Meister, W. E., Regeneration des Lebergewebes 391. 392.
Mendelssohn, M., Muskelcurve 12. Tastsinn 112.
Mergier, Neues Optometer 177.
Merian, K., Lymphwege des Auges 125. 126.
Merkel, J., Psychophysik 31.
Mester, B., Stoffwechselstörungen nach Chloroformnarkose 398.
Metzger, D., Vivisection 3.
Meunieur, A., Schädliche Wirkung des „Eau d'Arquebuse" 367.
Meyer, A., Nachweis freier Salzsäure im Mageninhalt 247.
Michelson, P., Geschmacksempfindung im Kehlkopf 115.
Mies, Gewicht und Volumen vom Menschen und von Thieren 5.
Miles, A., Hirnerschütterung 30. 47.
van Millingen, Lähmung der visuellen Convergenz 159. 160.
Mills, W., Vergleichende Physiologie 3.
Milne-Edwards, A., Resistenz der Thiere gegen Kälte 98. 99.
Milowidow, M., Einfluss des Arseniks und Phosphors auf die Athmung 336.
Minde, J. R., Hypnotismus 31.
Minot, Ch. S., Altern und Verjüngen 5. Wachsthum im Alter 5. Experimentelle Psychologie 31.
Mintz, S., Salzsäurebestimmung im Magensaft 247.
v. Mislawski, N., Hirncentren der Scheidenbewegungen bei Thieren 89. 90. Hirncentren der Thränenabsonderung 139. 140.
Mittelmeier, H., Gallisin des Stärkezuckers 257.
Mörner, K., und Sjöqvist, J., Harnstoffbestimmungsmethode 290. 291.
Moitessier, J., Methämoglobinbildung 102. 243. 282. Nachweis von Kohlenoxyd im Blut 282. Kreatininbestimmung im Harn 287. 409.
Molinari, E., Fettbestimmung der Milch 248.
Monti, Frauenmilchuntersuchung 297.
Moran, Hemiplegie mit Hemianopsie 165.
Morat, Vasomotorische Nerven des Auges 134.
Morat, J. P., Gefässconstrictoren für das Ohr 67.
Morat, J. P., und Doyon, M., Wirkung des Sympathicus auf die Accommodation der Augen 145. 146.
Morau, Antiseptische Wirkung der Anilinfarben 412.
Moreau, L., Parasiten in kataraktösen Linsen 134.
Morris, G. H., Moleculargewicht von Kohlehydraten 257.
Mosso, U., Wirkung des Staphylococcus auf die Körpertemperatur 98. Wirksamer Bestandtheil von Celastrus edulis 105.
Mott, F. W., Halbseitige Rückenmarksdurchschneidung 32. 33.
Müllenhoff, K., Wirkung der Luftverdünnung auf den Körper 75.
Müller, G. E., Muskelcontraction 11. 425—427.
Müntz, A., Blutbeschaffenheit 5. 311. 363. 373. 374. Bildung der Nitrate im Boden 416.
Muggia, A., Vitalcapacität der Lungen 77.
Muira, K., Pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins 142.
Munk, H., Nerv. laryngeus superior 90. Sehsphäre und Raumvorstellungen 203.
Munk, J., Wirkung eiweissarmer Nahrung 379.
Munk, J., und Rosenstein, A., Resorption im Darm 360. 361.
Munk und Uffelmann, Ernährung des Menschen 4.

Nasse, O., Physiologische Oxydation 424. Eiweiss unter Einfluss von Schwefel 427. 428.
Nawrocki, F., und Przybylski, J., Pupillenerweiternde Nerven der Katze 142. 143.
Nawrocki, F., u. Skabitschewsky, B., Innervation der Harnblase 89.
Nebelthau, E., Glykogenbildung in der Leber 402. Glykuronsäurebildung während der Carenz 407. 408.
Nencki, Spaltungsproducte der Eiweissstoffe 245.
Nencki, M., Labile Eiweissstoffe 246. Asparagin aus Lupinenkeimlingen 303. Methylmercaptan im menschlichen

Harn 303. Function des Dünndarms 358. 359.
Neumann, H., Reducirende Substanzen im Harn von Kindern 429.
Neumann Wender, Drehungsvermögen verdünnter Traubenzuckerlösungen 259. 260.
Neumeister, R., Pekelharing's „unreine Peptone" 246.
Nicati, Humor aqueus 124. 125.
Nichols, E., und Snow, B., Einfluss der Temperatur auf Pigmente 232. 233.
Nilson, L. F., Bestimmung des Milchfetts 248.
Nimier, Diplopie bei Strabismus 148.
Noiszewski, Entstehung der Gedächtnisspuren von Seheindrücken 203.
v. Noorden, C., Alkohol als Sparmittel für Eiweiss 396.
Norris jr., Ch., und Smith, E. E., Einfluss des Alkohols auf den Eiweissstoffwechsel 397.
Novi, J., Chemische Zusammensetzung des Gehirns 297. Gallensecretion 428. Eisenausscheidung durch Galle und Fäces 428. 429.
Novi, J., und Brugia, R., Muskelreaction 9.
Noyes, H. D., Hemianopsie 165.
Nuel, J. P., Verziehung der Netzhaut im myopischen Auge 127. 128. Hornhautepithel 132. Ernährung der Netzhaut 135. Ophthalmoskopische Erscheinung des myopischen Auges 182.
Nussbaum, M., Trembley'scher Umstülpungsversuch an Hydra 7.

Obermayer, F., Jaffé'sche Indicanprobe 287. Leukämisches Blut 316. Resorptionsfähigkeit der Haut 345.
Obermüller, K., Verseifung von Fetten 286. Quantitative Bestimmung des Cholesterins 286. 287.
Oddi, R., Erregbarkeit der Spinalwurzeln 35. Respiratorischer Gaswechsel 333. 334. 335.
Oddi, R., und Rossi, U., Nervenfaserverlauf im Rückenmark 32.
Oddi, R., und Vicarelli, G., Gaswechsel bei trächtigen Mäusen 332.
Oddo, G., Verbindungen der aromatischen Reihe 369.
Oechsner de Coninck, Ptomaïne 414. 419. 420.
Oehl, E., Electrische Nervenreizung 10. Lymphherzen der Batrachier 51.
Oestreich, R., Compendium der Physiologie 3.
Ogier, Toxikologie 102.
Ollendorff, A., Eiweissreagentien 291.
Olschanetzky, M. A., Resorptionsfähigkeit des Mastdarms 362. 363.
Onanoff, M. J., Aufrechtsehen 204.
Onanoff, S. G., Electrische Reizungswiderstände 18. 19.
Osborne, Th. B., Albuminoïde des Hafers 246.
Osler, W., Hemianopsie mit Aphasie 165.
Osswald, H., Ritter-Rollett'sches Phänomen 16.
Ost, H., Zuckerbestimmung mit Kupferkaliumcarbonatlösung 249. Drehungsvermögen der Lävulose und des Invertzuckers 261.
Ostwald, F., Gläsercorrection bei Aphakie 175. 176. Javal'sches Ophthalmometer 177—179. 192. Brechende Kraft der Hornhaut 179—181. 192.
Ostwalt, Ophthalmometrie 196.
Oswalt, Refraction aphakischer Augen 171.
Ott, J., Function des Mittelhirns und des Tuber cinereum 28. Gefässcentren der Thalami optici 50. Wasser-Calorimeter 99. Hydrochloratverbindungen 104.
Oudin, Athmung ozonisirter Luft 332.
Owsiannitsky, H., Lebensfähigkeit der Speicheldrüsen 354. 355.
Oziersko, Aufrechtsehen 203.

Page, Blindheit nach Schädelbruch 164.
Pagès, C., Blutgerinnung 295.
Pal, Function des Pankreas 347.
Panormow, A., Benzoylirung einiger Kohlehydrate und Alkohole 242.
Parent, Augenuntersuchung 184. 185.
Parinaud, H., Entstehung des Schielens 158. 159.
Pascoe, Fr. R., Darwin's Theorie 4.
Paton, D. N., Schlussmechanismus der Herzklappen 52. Bestandtheile und Secretion der Galle 425. Krystallinisches Globulin in menschlichem Harn 429.
Payne, F. W., Amaurose 164.
Peiper, E., Specifisches Gewicht des Menschenblutes 295.
Pekelharing, C., Pepton und Albumose 246. Fibrinferment 424.
Percival, A., Anwendung prismatischer und sphäro-prismatischer Gläser 162. 163. 167. Bifocale Linsen 167. 176.
Perlia, Relation des Opticus zum Centralnervensystem 164.
Perry, J., Electrische Strommessung 9.
Peschel, O., Eiweissbedarf des gesunden Menschen 429.
Peters, Schädelfractur mit Hemianopsie 166.

Petruschky, J., Wirkung des Chloroforms 108. 292.
Peyron, Gasgehalt des Blutes 330.
Pfannenstiel, J., Pseudomucine der Ovarialcysten 246.
Pflüger, E., Muskelkraft und Zuckerbildung 364. 376. Entstehung von Fett und Eiweiss im Körper 367.
v. Pfungen, R., Bestimmung freier Salzsäure im Magensaft 283. 284.
Philipsen, H., Pupille bei physiologischen und pathologischen Verhältnissen 141. Schichtstaar und partielle Irisparese 141.
Phipson, T. L., Pflanzliches Hämatin 243.
Phisalix, C., Chromatophoren der Cephalopoden 14.
Phisalix und Contejean, Giftdrüsen vom Landsalamander 105.
Pictet, W., und Weyl, Th., Herstellung der Dauermilch 413.
Pierini, P., Optik 191.
Piloty, O., Ribonsäure 253. Reduction der Zuckersäure 260.
Pineles, Fr., Lähmungen nach Durchschneidung sensibler Nerven 92.
Pinzani, E., Magen Schwangerer 84.
v. Planta, A., und Schulze, E., Stachyose 257.
Poehl, A., Darstellung des Spermins 270. 271.
Pöller, A., Sehentfernung bei Myopischen 128—130.
Pohl, J., Wirkung des Chloroforms 107. 108. 397. 398. Aristolochin 105.
Polikier, H., Indolsynthese aus Weinsäure und Anilin 242.
Politis, G., Fütterungsversuche mit Asparagin 408.
Pommey, Rhachitis der Vögel durch Nahrungsmangel 365.
Popoff, Harnstoffbildung 389.
Porter, T. W., Aether-Chloroformnarcose 103.
Pouchet, G., Künstlich dargestelltes Melanin 243.
Poulsson, E., Aetherisches Filixextract 105.
Prentice, Ch. F., Bezeichnung prismatischer Gläser 148. 169.
Preston, Homonyme Hemianopsie 167.
Prevost, J. L., Krötengift 105.
Preyer, W., Anabiose 5.
Proskauer, Th., Sehschärfe myopischer Augen 130. 131. Ptosis congenita und Mitbewegung des gelähmten Lids 151.
Przybylski, J., Pupillenerweiternde Nerven 142. 143.
Pugliese, A. Harnausscheidung nach Bluttransfusion 366.
Pum, G., Benzoësäureester des Glykosamins 261. 262.

Querenghi, Bedeutung des Ganglion Gasseri für das Auge 138. Farbenblindheit 237.
Quinquaud, Ch. E., Schilddrüsenexstirpation 74. Wirkung von Giften auf die Muskelkraft 103. 104. 106.

Rachford, B. K., Fettspaltende Wirkung der Galle und des Pankreassaftes 359. 369.
Raimondi, Giftwirkung des Lupins 105.
Rakhimoff, J., Vagusreizung 48.
Ramón y Cajal, Structur des Lobus opticus 164.
Randall, B. Alex., Hypermetropie 123. Prismendioptrie zur Bezeichnung der Prismen 148. 169. Correction der Refractionsanomalien 170.
Raum, J., Hämometrische Studien 312.
Rawitz, B., Pigment der Cephalopodenretina 191.
Raymond und Koenig, Ophthalmoplegia externa einer Hysterischen 161. 162.
Rebustello, J., Wirkung des Harnstoffs auf die Gefässwände 50.
Regnard, P., Leben der Thiere im Wasser 6.
Reich, M., Erythropie und Xanthokianopie 238.
Reichert, E. T., Wirkung verwandter chemischer Verbindungen auf Thiere 369.
Rémond, A., „Organische Acidität" des Magensaftes 355.
v. Reunenkampff, E., Intravasculäre Injection von Cytoglobin 375.
Rey, Centrum der Augenbewegungen 146.
Reymond, C., Astigmatismus 200. Gesichtswahrnehmung 204.
Richet, Ch., Gedankenübertragung 31. Gewichtsbestimmungen an Hunden 43. Gehirnanämie 49. Athmungskraft 77. 78. Wirkung des Nickelcarbonats 103. Hundebluttransfusion 295.
Richter, E., Pilztödtende Wirkung frischen Harns 412.
Richter, P., Antipyrese und Pyrese 100.
Rietsch, Pilze der Weingährung 414.
Ring, F. W., Ophthalmometer von Javal und Schiötz 177.
Ringer, Sidney, Kalkfreies Caseïnogen

245. Wirkung des Chlorcalciums auf Eiweiss 245.
Ringer, Sidney, und Sainsbury, H., Gerinnung des Blutserums 274.
Risley, Sehschärfe der Schulkinder 124. Beginnende Katarakt 133. Hyoscyamin in der Augenheilkunde 146. Prüfung der Muskelverhältnisse des Auges 152. 153.
Ritter, A., Phloridzin-Diabetes 368.
Riva, A., Uroerythrin 268.
Riva-Rocci, S., Salzsäureausscheidung des Magens 342. 343.
Rizema Bos, J., Vererbung von Traumatismen 5.
Roberts, W., Nahrung u. Verdauung 4.
Robertson, G. H., Butterfett 298.
Robinson, L., Function der Achsel- und Schamhaare 6.
Rodet, Antiseptische Wirkung des Amethylcamphophenolsulfons 412. 413.
Rodet, A., und Courmont, J., Secrete von Staphylococcus pyogenes 413.
Röhmann, F., Acidität quergestreifter Muskeln 320. 321.
Römer, Fr., Wirkung von Bakterienextracten auf den Lymphstrom 51. Proteïnhaltige Bakterienextracte 425.
Rösing, E., Oxydation von Eiweiss in Gegenwart von Schwefel 273. 427. 428.
Roger, Giftwirkung der Gewebe-Extracte 106.
Rollett, A., Contraction und Doppelbrechung quergestreifter Muskeln 12. 23. Subjective Farben 223—225.
Romanes, G. J., Entwicklung der menschlichen Intelligenz 30.
Romano, Ursprung des Oculomotorius 148. 149.
Romano-Catania, A., Myopie 123.
Rommier, A., Weinhefe 414.
Roos, E., Diamine in den Fäces 294. Kohlehydrate im Thierharn 303. 304.
Rosendahl, H. V., Schneeblindheit 134.
Rosenheim, T., Wirkung eiweissarmer Nahrung 379.
Rosenstein, A., Resorption des Darms 360. 361.
Rosenthal, J, Vererbung von Traumatismen 5. Calorimetrische Versuche 97. 99. 100. Gallenfarbstoffe der Fäces 248.
Rosin, H., Indigroth aus Harn 265. 266. 307—309.
Rossi, U., Degenerationen im Rückenmark 32.
Roth, A., Skiaskopie 185—187.
Roux, W., Wirkung des electrischen Stromes auf die Eitheilung 11.
Rovighi, A., Aetherschwefelsäure im Harn 303.
Roy, C. S., und Adami, J. G., Säugethierherz 48.
Rubner, M., Luft-Calorimeter 99. Kohlenoxydblut 282.
Rudenko, Ausscheidung neutralen Schwefels im Harn 409. 410.
Rudzki, M. P., Cardinalrichtungen des Horizonts 5.
Rühlmann, E., Entwicklung der Gesichtswahrnehmungen 205.
Rumpf, Phenolkörper des menschlichen Harns 287.
Rutherford, W., Physiologisches Ideal 4. Contraction quergetreifter Muskeln 12.
Ryerson, Sterling G., Vorübergehende partielle Amaurose 164.

Sabanejew, A., und Alexandrow, N., Moleculargewicht des Eieralbumins 276.
Sabbatani, L., Diastolischer Herzstillstand 58. Doppeltkohlensaures Natron 103. Atropin 104. Salicyläthyläther 104.
Sachs, Erscheinungen bei Störungen der Mittelhirnfunctionen 164.
Sachs, M., Lichtabsorption im gelben Fleck 201. 202.
Sainsbury, H., Gerinnung des Blutserums 274.
Saint-Hilaire, E., Einfluss der Temperatur auf die Wirkung der Antiseptica 412.
de Saint-Martin, L., Ausscheidung von Kohlenoxyd aus dem Blut 106. 107. 338. 339.
Salkowski, E., Peptotoxin 244. Bindung der Salzsäure durch Amidosäuren 252. Hämatoporphyrin im Harn 309. Wirkung des Chloroforms auf Fermente 413.
Salomon, G., Paraxanthin 282. Xanthinkörper im Harn 291.
Sandmeyer, W., Secundäre Degeneration nach Rindenexstirpationen 46.
Santesson, C. G., Mechanik des Muskels 25. 26.
Sauer, K., Curare-Diabetes 109. 368.
Sauna-Salaris, Gliserobacterium aus Harn 419.
Savage, G. C., Musculi obliqui des Auges 153. 202.
Schäfer, E. A., Structur des Protoplasma 13.
Schäfer, K. L., Intracranielle Leitung leisester Töne 120. 121.
Scheibe, A., Citronensäure in der Milch 399. 400.
Scheibler, C., und Mittelmeier, H., Entstehung des Gallisins 257.

Schenck, Fr., Zusammenziehung des Muskels 24. 25.
Schjepotjew, N., Hemeralopie 135.
Schierbeck, N. P., Kohlensäure im Magen 382.
Schiff, M., Trophische Fasern des Trigeminus 26. 27. Nerv. acusticus 119. 120.
Schipiloff, Cathérine, Einfluss der Wärme auf Muskeln 9. Sensibilität 41.
Schirmer, O., Wesen der Hemeralopie 137.
Schlegel, E., Bewusstsein 30.
Schlesinger, Diastatische Wirkung des Speichels 346.
Schmeichler, L., Augenuntersuchung 171.
Schmeljow, P., Wirkung des Cocains im Auge 133.
Schmidt, Albr., Piperazin und Spermin 270.
Schmidt, A., und Wichmann, G., Piperazin 270.
Schmidt, E., Cholin 244.
Schmiedeberg, O., Chemische Zusammensetzung des Knorpels 326 bis 328.
Schmoeger, M., Zuckerbestimmung 289.
Schneider, A., Analyse von Frauenblut 310. 311.
Scholl, H., Milch-Zersetzungen und Milch-Verfälschungen 297.
Schouewsky, J., Electrische Nervenerregung 10.
Schrader, M. E. G., Grosshirnfunctionen 43. 44.
Schtscherback, A., Centrum der Geschmacksempfindung 45.
Schütz, J., Aräosaccharimeter 249.
Schützenberger, Neues Refractometer 168.
Schützenberger, P., Zersetzung der Eiweisskörper 272. 273.
Schulthess, W., Mechanik des Sitzens 90.
Schulz, O., Chinon und Chinonderivate 104.
Schulze, E., Chemie der pflanzlichen Zellmembran 255. 256. Stachyose 257. Stickstoffhaltige Körper aus Pflanzensamen 271.
Schulze, E., und Likiernik, A., Constitution des Leucins 252. Lecithin aus Pflanzensamen 252. 253. Bildung von Harnstoff bei der Spaltung des Arginins 272.
Schumann, F., Unterschiedsempfindlichkeit für Zeitgrössen 31.
Schwabach, Hörprüfung 117.
Schweigger, C., v. Helmholtz's electrischer Augenspiegel 187.
de Schweinitz, Chininblindheit 136. 137. Neuroparalytische Keratitis 140. Hemianopsie 165. Astigmatismus 192.
Sckuurmans Stekhoven, J. H., Kephirpilz 425.
Scripture, W. E., Schwebungen und Differenztöne 121.
Sczeglow, M. A., Methämoglobin 266 bis 268.
Seabrook, Natürlicher Verlauf des Linsenstaars 133.
Sebelien, J., Milchproteïde 297.
Secondi, Accommodationsbreite der Augen 145. Association zwischen Accommodation und Convergenz 147.
Seegen, J., Quelle der Muskelkraft 364. Umsetzung des Blutzuckers 405. 406.
Segal, S., Sehen farbiger Ringe 202. Phosphene bei Berührung des Auges 204.
Sérieux, Agraphie bei Verlust der optischen Bilder 166.
Sestini, Fausto und Leone, Ammoniakalische Gährung der Harnsäure 424.
Seydel, C., Lungenatelectase Neugeborener 75.
Sherrington, C. S., Pilomotorische Nervenfasern 73. Cheyne-Stokes'sches Athemphänomen 81.
Sidney Martin, Coagulirende Wirkung der Alkohole 274. 275.
Sieber, N., Chemische Vorgänge im Dünndarm 358. 359.
Siegfried, M., Spaltungsproducte der Eiweisskörper 272.
Simon, R., Sehschärfe bei Astigmatismus 132.
Sinclair, F. G. (formerly Heathcote, F. G.), Athmung der Myriapoden 75.
Sjöqvist, J., Neue Harnstoffbestimmungsmethode 290. 291.
Skabitschewsky, B., Innervation der Harnblase 89.
Slosse, A., Aceton im Harn Geisteskranker 302. 303.
Smith, A. L., Wirkung des Fluoresceïns und Fluorescins 133.
Smith, E. A., Diagnose einiger Hornhautaffectionen 133. Phakometer 169.
Smith, E. E., Einfluss des Alkohols auf den Eiweissstoffwechsel 397.
Smith, R. M., Physiologie der Hausthiere 3.
Smith, W. R., Muskelmechanismus beim Gehen 90.
Snell, Nystagmus bei Schriftsetzern und Bergleuten 162.

Snell, O., Relatives Hirngewicht 41. 42.
Snow, B., Einfluss der Temperatur auf Pigmente 232. 233.
Socin, C. A., Eisenresorption 350—352.
Solley, F. P., Spaltungsproducte der Gelatine 280. 281.
Sollier, P., Farbenwahrnehmung durch den Geschmack 112. 239.
Solvay, E., Heger, P., und Gerard, L., Widerstände bei der electrischen Reizung 10. 11.
Soury, J., Grosshirnfunctionen 29.
Southall, G., und Haycraft, J. B., Amylolytisches Ferment der Magenschleimhaut 347.
Spaink, P. Fr., Wirkung des Alkohols 108.
Spalitta, Fr., Athmung bei Vagusreizung 81.
Speck, Kohlensäure und Athembewegung 76. 329.
Spencer, W. G., Reizung des Bodens des vierten Ventrikels 38. 39.
Spierer, S., Gleichnamige Hemiamblyopie 166.
Spilker, E., Einfluss der Alkalien auf den Stoffwechsel 430.
Spitzer, W., Wirkung der Opiumalkaloide 111. Farbstoffe zur Bestimmung von Affinitäten 246. Reaction des Mageninhalts auf Natronlauge 292.
Staderini, C., Abflusswege des Humor aqueus 124.
Stahel, R., Xylose 256. l-Sorbit 261.
Stammreich, M., Einfluss des Alkohols auf den Stoffwechsel 429. 430.
Stanley, A., Fermentationen durch Pneumoniebacillen 415.
Starkey, Pupillenerweiternde Wirkung des Atropin und Homatropin 146.
Starling, E. H., Electrische Reizung des Warmblüterherzens 56.
Staurenghi, C., Sehnervenwurzeln 164.
Stefani, A., Volumänderungen des Herzens 52.
Steinach, Sphincter pupillae 141.
Steinach, E., Farbenwechsel niederer Wirbelthiere 14.
Steiner, J., Grundriss der Physiologie 3. Sinnessphären und Bewegungen 46. 149. 150.
Stern, R., Oxyhämoglobin in der Galle 320.
Sternberg, M., Sehnenreflexe und Muskeltonus 37.
Stevenson, D. W., Brille für Taucher 176.
Stewart, G. N., Wärmebildung bei Thätigkeit 23. Batrachierherz 56. 57. Wirkung der Electrolyse auf die Galle 244.
Stilling, H., Experimentelle Erzeugung des Exophthalmus 126. 127.
Stockman, R., Urechites suberecta 105.
Stockman, R., und Dott, D. B., Thebain, Narcotin und deren Derivate 105.
Stohmann, F., und Langbein, H., Wärmewerth der Nahrungsbestandtheile 376. 377.
Stokvis, Hemialbumosurie 294.
Stone, W. E., Bestimmung von Pentosen in Vegetabilien 287. 288.
Story, J. B., Temporale Hemianopsie 165. Ophthalmometer 177.
Strasburger, E., Protoplasma 8.
Strassmann, F., Nährwerth und Ausscheidung des Alkohols 396.
Straub, Lähmung der Convergenzinnervation 159.
van der Stricht, O., Mechanismus der Harnausscheidung 340.
Stuart, T. P. A., Wellenbewegung in Röhren 59. Kymographionversuche 61. Thoraxform in der Schwangerschaft 75. Mechanismus des Kehlkopfverschlusses 85. 86. Stickstoffgas als Anaestheticum 106. Bau der Linse und des Glaskörpers im Auge 134. Erklärung der Diplopie 203.
Stuart, T. P. A., und M'Cormick, A., Schluckact 85.
Studemund, Eiweissbedarf des Menschen 379.
Stumpf, C., Polemisches gegen Wundt über Tonempfindung 118.
Stutzer, A., Wirkungen des Kochsalzes bei der Verdauung 349. 350. Verdaulichkeit der Eiweissstoffe 355. 356. 357. 358.
Sulzer, Gestalt der menschlichen Hornhaut 194. 195.
Sumpner, W. E., Electrometer 9.
Sutphen, T. G., Erblindung durch Menstruationsanomalien 137.
Swanzy und Werner, Doppelseitige Hemianopsie 164.
Swaving, A. J., Flüchtige Fettsäuren der Butter 326.
v. Swiecicki, H., Verdauung der Batrachier 347.
Szana, A., Unermüdlichkeit der Nerven 26.
Szczawinska, Wunda, Netzhautpigment der Crustaceenaugen 188.
Szili, A., Erklärung der „flatternden Herzen“ 225.

Takahashi, D., und Muira, K., Pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins 142.

Tamagni, Divergirendes Schielen 159.
Tammann, G., Muskelreizung durch Salzlösungen 15.
Tangemann, C. W., Strabismus convergens 147.
Tanret, C., Levosin aus Getreide 260. 261.
Tappeiner, H., Pyrazole 103. Fütterungen mit Fluornatrium 298. 299.
de Tarchanoff, J., Hypnotismus 31.
Tarulli, Nährwerth des Leims 365.
Tchéréwkoff, A., Einfluss des Gehirns auf die Blutcirculation 50.
Tereg, J., Thierische Wärme 97.
Theobald, Erbliche Myopie 131. Congenital in den Glaskörper luxirte Linse 134. Accommodationsvermögen der Augen 142.
Thompson, Entstehung des Nystagmus 162. Focometer 168. 169.
Thompson, J. W., Beiderseitige monoculäre Diplopie 201.
Thomson, H. J., Farbenblindheit durch Alkohol- und Tabakgenuss 214.
Thoyer, J., Verdauende Wirkung der Säuren 355.
Thuilant, A., Temperaturempfindung bei Rückgratsspalte 112.
Thumas, L. J., Brechcentrum 84.
Tigerstedt, R., Blutvertheilung im Körper 62. 63.
Tillie, J., Hämoglobinurie bei Blutdruckversuchen 49. 61.
Titchener, Temperatureinfluss auf die Nervenerregbarkeit 16.
Tizzoni und Centanni, Schilddrüsenexstirpation 74.
Tizzoni, H., und Cattani, G., Antitoxin von Tetanusbacillen 414. Widerstandskraft der Tetanusbacillen 418.
Toison, J., und Lenoble, E., Zusammensetzung der Cerebrospinalflüssigkeit 318. 319.
Tollens, Reactionen der Xylose und Arabinose 249.
Tollens, B., Drehungsvermögen der Lävulose und des Invertzuckers 242. Pentaglucosen in Vegetabilien 248. 288.
Tollens, B., und Wigand, P., Pentaerythrit 256. 257.
Topinard, P., Anthropologie 4.
Topolanski, A., Bau der Zonula Zinnii 133.
Traube, J., Gefrierpunkte wässriger Rohrzuckerlösungen 242.
Treitel, Stimme kleiner Kinder 94.
Treitel, Th., Gesichtssinn der Amblyopen 217. 218.
Treupel, G., Kohlehydratgehalt des menschlichen Harns 421. 422.
Tscherning, Purkinje'sche Bilder 177. 196—200.
Tschirwinsky, S., Function des Nerv. depressor 69—72.
Tuckerman, Fr., Geschmacksorgane von Säugethieren 112.

v. Uexküll, J., Eledone moschata 13. 14. Secundäre Zuckung 21. 22.
Uffelmann, Ernährung des Menschen 4.
Ughetti, G. B., und Alonzo, G., Giftgehalt der exspirirten Luft 105. 329.
Uhthoff, W., Sehenlernen eines operirten Blindgeborenen 204. 205.

de Varigny, H., Wachsthumshemmung 6. Wirkung der Cinchoninverbindungen 105.
Vassale, Chiasma nervorum opticorum 164.
Vaucelle, A., Aetiologie der epidemischen Hemeralopie 135.
Vennemann, Epidemisches Auftreten der Hemeralopie 135. Linsenconus 200. 201.
Venturoli, F., Eiweissbestimmung des Harns 292.
Verworn, M., Bedeutung des Zellkerns 6. Otolithen 118. 119.
Viallanes, H., Augen der Langusten 165.
Viault, Blutgasanalysen 332. 333.
Vicarelli, G., Blut des Fötus und Säuglings 295. Einfluss der Schwangerschaft auf die Athmung 332.
Viek, H., Blutgifte 102.
Vignon, L., Drehungsvermögen des Seidenleims 246.
Vigouroux, R., Electromotorische Kraft 19.
Villiers, A., Umwandlung der Stärke durch Buttersäureferment 420. 421.
v. Vintschgau, M., Partielle Farbenblindheit 214.
Virchow, C., Nahrungsmittel-Untersuchung 4.
Vogt, J. G., Menschwerdung 4.
Voigt, W., Theorie des Lichtes 168.
Voisin, A., und Harant, Ernährung im Hypnotismus 365.
Voit, C., Glykogenbildung 402. 403.
Voit, F., Wirkung des Milchzuckers beim Diabetiker 403.
Volkmann, P., Theorie des Lichtes 167.
Vollhardt, M., Milchsäurebestimmung des Magensaftes 290.
Voswinkel, A., Xylose lieferndes Gummi 241.

Wadzinsky, P., Wirkung des Eserins im Auge 142.
Wagner, J., Bestimmung freier Salzsäure 248.
Wagner, K., Salzsäurebestimmung im Magensaft 285.
Wagner, R., Recurrenslähmung 92.
Wahlstedt, Axel, Farbenempfindung beim Hören 214.
Wallace, A. R., Darwinismus 4.
Wallenberg, G., Erzeugung farbiger Schatten auf der Netzhaut 213.
Waller, A. D., Physiologie des Menschen 3. Membrana basilaris bei Reizung des Acusticus 117. Farbenwahrnehmung 226. 227.
Walther, G., Ichthulin 276. 277.
Walther, P., Labwirkung und Blutgerinnung 325.
Warden, C. J., Harnstoffbestimmung 250.
Waringtón, R., Salpeterbildung 415. 416.
Washburn, J. W., Wirkung der Rindenläsionen auf die Körpertemperatur 101.
Wecker und Masselon, Ophthalmoskopie 182.
Wedenski, N., Electrische Reizung des Nerv-Muskelpräparats 9. 16. 17. Muskelperiodik im Tetanus 23. 24.
Weeks, Hemianopsie mit Agraphie 165.
Weigelin, Nahrungsmengen eines Frühgeborenen 364.
Weil, C., Inductionsströme 10.
Weill, A., Geschlechtsleben des Menschen 4.
Weiske, H., Knochensubstanz bei Aufnahme saurer Mineralsalze 393. 394.
Weiske, H., und Flechsig, E., Eiweissspärende Wirkung der Ammoniaksalze 408.
Weismann, A., Vermischung der Individuen 5.
Weiss, H., Kephir 425.
Weiss, L., Staphyloma posticum bei hochgradiger Myopie 128.
Werl, Th., Chemie der Tuberkelbacillen 419.
Werner, Doppelseitige Hemianopsie 164.
Wertheimer, E., Antagonismus zwischen Haut- und Eingeweidegefässen 68. Cheyne-Stokes'sches Athmen 81. Gallenausscheidung aus dem Blut durch die Leber 339. 344.
Wertheimer, E., u. Colas, E., Wirkung des Nicotins 110.
Westphal, A., Charcot-Leyden'sche Krystalle im Gewebssaft 297.
Weyert, Uebergang des Blutzuckers in die Körpersäfte 400—402.
Weyl, Th., Dauermilchbereitung 413.
White, W. H., Entwicklung der Warmblüter 98. Temperatursteigerungen nach Gehirnverletzungen 101.
White, W. H., und Washburn, J. W., Temperaturveränderungen durch Rindenläsionen 101.
Wichmann, G., Piperazin 270.
Wien, M., Telephon als Strommesser 9.
Wigand, P., Penta-Erythrit 256. 257.
Will, W., Oxybrenztraubensäure 255.
Willem, V., Sehkraft der Pulmonarier 202. 203.
Williams, Horizontale Hemianopsie 164.
Wilson, J. A., Milchzuckerbestimmung 349.
Windscheid, Widerstand des menschlichen Körpers gegen Wechselströme 18.
Winogradsky, S., Eisenbakterien 413. Salpeterbildung 424.
Winter, J., Chemismus des Magens 346.
Winternitz, H., Alkalimetrie des Blutes 283. Eiweiss in normalem Harn 309.
Wittkowsky, G., Wärmestich 98. Kohlensäuregehalt des Kaninchenblutes 333. 334.
Wladimiroff, A., Osmotische Versuche an Bakterien 411.
Wohl, A., Glykosoxim und Lävulosoxim 242.
Wohlmann, L., Salzsäureproduction des Säuglingsmagens 339.
Wolffberg, Diagnostischer Farben-Apparat 171.
Wolkow, W., und Baumann, E., Wesen der Alkaptonurie 262—265.
Wood, Homatropin und Cocain bei Refractionsprüfungen 146.
Wooldridge, L. C., Blutgerinnung 295.
Wright, A. E., Blutgerinnung 295.
Wundt, W., Polemisches gegen C. Stumpf über Gehörsempfindung 118. Localisation der Grosshirnfunctionen 164.
Wurdemann, H. V., Skiaskop 183.
Wynter-Blyth, A., und Robertson, G. H., Butterfett 298.

Yeo, G. F., Gehörempfindung 120.
Yung, E., Orientirungsgefühl des Menschen und der Thiere 5.

Zagari, J., Athemreflex 76.
Zawadski, J., Uroroseïn aus Urobilin 268.

Zeehuisen, Säurebildung im Magen 339.
v. Zelasinski, Vergiftung durch chlorsaure Salze 103.
Ziehen, Th., Physiologische Psychologie 30.
Zillesen, Hermann, Milchsäure- und Zuckerbildung in den Organen 404.
Zoja, R., Morphologie und Physiologie von Hydra 5. Nervenerregung 9.
Zopf, W., Oxalsäuregährung 416.
Zoth, O., Durchsichtig erstarrtes Blutserum 274.
Zuelzer, Alkaloïd von Tuberkelbacillen 413.
Zuntz, Wirkung des Curare 109.
Zuntz, N., Verdauung und Nährwerth der Cellulose 368.
Zuntz, N., und Geppert, J., Athmung bei Muskelthätigkeit 76. 329.
Zuntz, N., und Magnus-Levy, Ad., Verdaulichkeit und Nährwerth des Brodes 362.
Zwaardemaker, H., Geruchsempfindung 113. Verlust an hohen Tönen mit zunehmendem Alter 117.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE